

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

Familia Profesional:	Energía y Agua
Nivel:	2
Código:	ENA261_2
Estado:	BOE
Publicación:	Orden PRE/1615/2015
Referencia Normativa:	RD 1114/2007

Competencia general

Efectuar el montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas cumpliendo la normativa aplicable.

Unidades de competencia

- UC0835_2:** Replantear instalaciones solares fotovoltaicas
- UC0836_2:** Montar instalaciones solares fotovoltaicas
- UC0837_2:** Mantener instalaciones solares fotovoltaicas

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada al montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector energético, subsector de energías renovables, en las actividades productivas en que se realiza el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas para la producción de energía eléctrica.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Montadores de instalaciones solares fotovoltaicas
- Operadores de instalaciones solares fotovoltaicas
- Mantenedores de instalaciones solares fotovoltaicas

Formación Asociada (450 horas)

Módulos Formativos

- MF0835_2:** Replanteo de instalaciones solares fotovoltaicas (120 horas)
- MF0836_2:** Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas (270 horas)
- MF0837_2:** Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Replantear instalaciones solares fotovoltaicas

Nivel: 2
Código: UC0835_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Replantear paneles fotovoltaicos a partir del proyecto o memoria técnica, cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR1.1 El tipo de paneles fotovoltaicos a instalar así como sus características funcionales y especificaciones se identifican utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR1.2 El emplazamiento de los paneles fotovoltaicos se localiza a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes.

CR1.3 Las disfunciones detectadas entre el proyecto o memoria técnica y el emplazamiento de los paneles, se transmiten al responsable superior, proponiendo soluciones si procede.

CR1.4 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los componentes y elementos constructivos se determinan previamente a su montaje.

CR1.5 La ubicación de los paneles se marca sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica teniendo en cuenta las características del lugar.

CR1.6 El área de trabajo afectada se señala según las exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

RP2: Replantear instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red a partir de un proyecto o memoria técnica, cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR2.1 El tipo de conexión a realizar así como las características funcionales y especificaciones de los elementos y protecciones se identifican utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR2.2 El punto de conexión y las características de la red a la que se va a conectar la instalación se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas.

CR2.3 Las disfunciones detectadas entre el proyecto o memoria técnica y el emplazamiento de los elementos, se transmiten al responsable superior, proponiendo soluciones si procede.

CR2.4 La ubicación de los equipos y el trazado de las canalizaciones, se marcan sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las características del lugar.

CR2.5 El área de trabajo afectada se señala según las exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

RP3: Replantear instalaciones solares fotovoltaicas aisladas a partir de un proyecto o memoria técnica, cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR3.1 El tipo de almacenamiento/acumulación previsto así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones se identifican utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR3.2 Las disfunciones detectadas entre el proyecto o memoria técnica y el emplazamiento de los componentes, se transmiten al responsable superior, proponiendo soluciones si procede.

CR3.3 La ubicación de los equipos y el trazado de las canalizaciones, se marcan sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las características del lugar.

CR3.4 El área de trabajo afectada se señala según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

RP4: Replantear el sistema de apoyo energético en instalaciones aisladas a partir de un proyecto o memoria técnica para realizar su montaje, cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR4.1 El tipo de sistema de apoyo energético previsto así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones se identifican utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR4.2 El emplazamiento del sistema de apoyo energético se localiza a partir de los planos y especificaciones técnicas.

CR4.3 La ubicación de los equipos y el trazado de las canalizaciones, se marcan sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las características del lugar.

CR4.4 El área de trabajo afectada se señala según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de dibujo. Aplicaciones informáticas específicas de diseño. GPS, anemómetro, veleta, brújula, aparatos topográficos. Elementos y aparatos de medida. Inclínómetros. Piranómetros. Pirheliómetros. Útiles de marcaje. Material de señalización. Equipos de seguridad.

Productos y resultados

Instalaciones solares fotovoltaicas interpretadas y replanteadas. Modificaciones de instalaciones solares.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de la instalación. Planos geográficos y de situación. Planos y esquemas de la instalación. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje, partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Tablas, gráficos y mapas solares. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Cartografía tradicional y digitalizada. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable de seguridad, de instalaciones solares fotovoltaicas y de la compañía de energía eléctrica de distribución y transporte sobre la que se va a efectuar el enganche de la planta fotovoltaica.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Montar instalaciones solares fotovoltaicas

Nivel: 2
Código: UC0836_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Organizar el montaje de soportes, paneles, sistema de almacenamiento, sistemas de apoyo, sistemas de seguimiento, circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de instalaciones solares fotovoltaicas según el proyecto y programa de montaje.
- CR1.1** La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.
 - CR1.2** Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan en función del tipo de instalación solar fotovoltaica.
 - CR1.3** La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas.
 - CR1.4** El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la obra y según procedimientos establecidos.
 - CR1.5** La coordinación, a su nivel, con las diferentes personas involucradas en la obra se realiza atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.
- RP2:** Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad, durante el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas para evitar accidentes y minimizar riesgos.
- CR2.1** Los riesgos profesionales de origen eléctrico y químico relacionados con los sistemas de almacenamiento/acumulación se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.
 - CR2.2** Los riesgos profesionales de origen mecánico y eléctrico relacionados con los sistemas de apoyo eólicos se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.
 - CR2.3** Los riesgos profesionales de origen mecánico, eléctrico y ambientales relacionados con los sistemas de apoyo mediante grupos electrógenos convencionales se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.
 - CR2.4** Los medios de protección, ante los riesgos derivados del montaje, se seleccionan y se emplean, según instrucciones de uso, para evitar accidentes.
 - CR2.5** Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en orden y limpieza para evitar accidentes.
 - CR2.6** El protocolo de actuación en casos de emergencia se adapta a la situación correspondiente.
- RP3:** Montar soportes y paneles, en su caso con sistema de seguimiento, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable, para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CR3.1 Los materiales y equipos se desplazan y ubican, con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de los mismos.

CR3.2 Los soportes, zapatas y puntos de anclaje de los paneles y accesorios se colocan según las especificaciones de proyecto cuidando especialmente las posibles perforaciones de cubiertas y la sustitución de elementos constructivos existentes.

CR3.3 Los paneles fotovoltaicos se colocan a la distancia, inclinación y con las interconexiones establecidas en las especificaciones técnicas.

CR3.4 Los sistemas de seguimiento solar se colocan según las especificaciones de proyecto y manuales de montaje.

RP4: Montar los sistemas de almacenamiento/acumulación, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CR4.1 Las bancadas, soportes, armazones, bandejas de los sistemas de almacenamiento/acumulación se instalan según las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica.

CR4.2 Los sistemas de almacenamiento/acumulación se instalan y conectan según las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica comprobando la ventilación del local.

CR4.3 Los sistemas de regulación de carga, sistemas de control y circuitos eléctricos y electrónicos se instalan según las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica.

RP5: Montar los circuitos y equipos eléctricos, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CR5.1 Los equipos y elementos montados se verifican asegurando que corresponden a las características de la instalación a alimentar y función a desempeñar.

CR5.2 Las canalizaciones, conductores eléctricos, elementos detectores, elementos de medida y protección, sistema de seguimiento y otros componentes de la instalación eléctrica se montan según los procedimientos y medios establecidos.

CR5.3 Los cuadros de control, automatismo y monitorización de la instalación, se construyen y montan de acuerdo con la normativa aplicable.

CR5.4 Las conexiones eléctricas entre elementos se realiza según proyecto o memoria técnica y normativa aplicable.

CR5.5 Los elementos de control se programan según la documentación técnica correspondiente y las condiciones de funcionamiento establecidas.

RP6: Montar los grupos electrógenos convencionales, sistemas eólicos de pequeña potencia y demás sistemas de apoyo, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CR6.1 Los equipos y elementos montados se verifican asegurando que corresponden a las características de la instalación a alimentar y función a desempeñar.

CR6.2 El sistema de apoyo se instala según el proyecto o memoria técnica.

CR6.3 Las canalizaciones, conductores eléctricos e interconexión de la instalación se montan según los procedimientos y medios establecidos.

CR6.4 Los cuadros de control y de automatismo de la instalación de apoyo, se construyen y montan de acuerdo con la normativa aplicable.

CR6.5 Las conexiones eléctricas entre elementos se realizan según proyecto o memoria técnica y normativa aplicable.

CR6.6 Los elementos de control se programan según la documentación técnica correspondiente y las condiciones de funcionamiento establecidas.

RP7: Poner en servicio instalaciones solares fotovoltaicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, comprobando su funcionamiento y cumpliendo la normativa aplicable.

CR7.1 Las pruebas de aislamiento, medida de tierra, ausencia de cortocircuitos, producción en paneles, estado de carga de acumuladores, y otras medidas previas a la conexión a red exigidas reglamentariamente se realizan según procedimientos establecidos.

CR7.2 El funcionamiento del sistema de seguimiento se verifica comprobando la respuesta del mismo ante las variaciones de los parámetros de ajuste.

CR7.3 El funcionamiento del sistema de almacenamiento-acumulación se verifica comprobando la respuesta del mismo ante las variaciones de carga.

CR7.4 El funcionamiento de los dispositivos y sistemas de protección y seguridad en las instalaciones solares fotovoltaicas se verifica previamente a la puesta en servicio.

CR7.5 La conexión a red y/o de los sistemas de apoyo se realiza siguiendo los procedimientos y protocolos establecidos.

CR7.6 El funcionamiento de la instalación se verifica, comprobando los datos obtenidos de los parámetros de referencia, ajustándolos y buscando la máxima eficiencia energética.

CR7.7 La señalización para la operación y seguridad de la instalación se verifica que es la establecida y cumple con los requisitos reglamentarios.

CR7.8 La documentación técnica y administrativa del proceso de puesta en marcha se prepara o cumplimenta.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: Equipos para movimientos de materiales, grúas, trócolas, polipastos, cabrestante, gatos hidráulicos, polímetro, pinza amperimétrica. GPS, anemómetro, veleta, brújula, aparatos topográficos. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, llaves dinamométricas, herramientas mecánicas, atornillador eléctrico, útiles de marcaje, mazas, nivel, pelacables, soldador, tenazas para terminales, taladradora, remachadora, amoladora con disco de corte para piedra y metal, inclinómetro, decapador, curvadora y útiles de izado, entre otros. Analizador de redes eléctricas de baja tensión. Equipos de seguridad. Sistemas de señalización. Componentes de las instalaciones: paneles fotovoltaicos, soportes, inversores, equipos de medida, equipos de control.

Productos y resultados

Instalación solar fotovoltaica montada y conectada al sistema de transporte y distribución de energía eléctrica. Instalación comprobada y puesta en servicio.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje, partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Tablas, gráficos y mapas solares. Cartografía tradicional y digitalizada. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Documentación técnica y administrativa de la puesta en marcha. Plan de seguridad de la empresa. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable de

seguridad, de instalaciones solares fotovoltaicas y de la compañía de energía eléctrica de distribución y transporte sobre la que se va a efectuar el enganche de la planta fotovoltaica.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Mantener instalaciones solares fotovoltaicas

Nivel: 2
Código: UC0837_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el trabajo de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas según los procedimientos de intervención establecidos.

CR1.1 La actuación de mantenimiento y la secuencia de intervención se determinan utilizando los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.2 Los materiales y otros recursos técnicos se seleccionan en función de la actuación a realizar.

CR1.3 El área de trabajo se prepara según los requerimientos de la actuación y de los procedimientos de trabajo establecidos.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad, durante el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.

CR2.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del mantenimiento, se seleccionan y se utilizan para evitar accidentes y minimizar el riesgo.

CR2.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de orden y limpieza para evitar accidentes.

CR2.4 El protocolo de actuación en casos de emergencia se sigue, adaptándolo a la situación correspondiente.

RP3: Realizar las operaciones de maniobra y el mantenimiento preventivo de las instalaciones solares fotovoltaicas a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para su funcionamiento dentro de los parámetros establecidos, cumpliendo la normativa aplicable.

CR3.1 Las maniobras de operación en las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red se realizan según la secuencia establecida, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR3.2 Las maniobras de operación en las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, incluidos los sistemas de apoyo, se realizan según la secuencia establecida, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR3.3 Las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de paneles fotovoltaicos se realizan con los medios y procedimientos establecidos.

CR3.4 Las operaciones de comprobación de densidad y nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión, y engrase de los sistemas de acumulación se realizan con los medios y procedimientos establecidos.

CR3.5 La estanqueidad y la ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones se verifican con la periodicidad estipulada.

CR3.6 El estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones de los equipos e instalaciones se verifican con la periodicidad estipulada.

CR3.7 Los subsistemas de apoyo eólico o de grupos electrógenos convencionales se verifican con la periodicidad estipulada.

CR3.8 Los subsistemas de orientación y seguimiento se verifican asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CR3.9 Las medidas de los parámetros característicos de la instalación se obtienen y se comparan con las de referencia.

CR3.10 Los equipos y herramientas empleados se revisan y mantienen en estado de operación.

CR3.11 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente.

RP4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en las instalaciones solares fotovoltaicas, utilizando manuales de instrucciones y planos, para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad establecidas.

CR4.1 Las averías se detectan, se analizan y se valoran sus causas.

CR4.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares.

CR4.3 La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto, y comprobando su funcionamiento.

CR4.4 Los elementos deteriorados se analizan identificando las partes averiadas y, en su caso, se realiza su reparación.

CR4.5 Las modificaciones o ampliaciones en la instalación solar fotovoltaica se realizan siguiendo las instrucciones correspondientes.

CR4.6 La funcionalidad de la instalación se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR4.7 Los partes e informes de la reparación se cumplimentan conforme a procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: Equipos para movimientos de materiales, grúas, trócolas, polipastos, cabrestante, gatos hidráulicos, tirantes, polímetro, pinza amperimétrica, tacómetro, anemómetro. Medidor de radiación. Brújula, aparatos topográficos. Comprobador de baterías. Densímetro. Cargador de baterías. Inclinómetro. Verificador de redes eléctricas de baja tensión. Verificador de instalaciones solares fotovoltaicas. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, útiles de marcaje, mazas, nivel, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, remachadora y útiles de izado. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: paneles

fotovoltaicos, soportes, inversores, equipos de medida, equipos de control, mástiles, góndolas, palas, rotor, multiplicadores, baterías, grupos electrógenos convencionales.

Productos y resultados

Instalación de energía solar fotovoltaica operada y mantenida.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje, partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Mapa de trayectorias solares. Cartografía tradicional y digitalizada Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Protocolos de mantenimiento. Partes de mantenimiento. Bases de datos. Programas informáticos. Partes e informes de la inspección y reparación. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable de seguridad y de instalaciones solares fotovoltaicas.

MÓDULO FORMATIVO 1

Replanteo de instalaciones solares fotovoltaicas

Nivel:	2
Código:	MF0835_2
Asociado a la UC:	UC0835_2 - Replantear instalaciones solares fotovoltaicas
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, describiendo la funcionalidad de los elementos y conjuntos eléctricos presentes en las instalaciones solares fotovoltaicas.
- CE1.1** Explicar las leyes y reglas aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos, identificando las magnitudes y unidades características de la electricidad.
 - CE1.2** Explicar los procesos de transformación, rectificación y acumulación de la electricidad.
 - CE1.3** Describir la constitución y funcionamiento de las líneas de distribución y sus sistemas de protección.
 - CE1.4** Describir las principales aplicaciones de la electricidad, así como la constitución y funcionamiento de los receptores característicos y sus sistemas de regulación.
 - CE1.5** Explicar las características de los sistemas de medida de los parámetros eléctricos.
 - CE1.6** Identificar la simbología gráfica de esquemas eléctricos, interpretando la relación entre los esquemas parciales del sistema considerado.
 - CE1.7** Describir las medidas de prevención de riesgos y seguridad relacionadas con el uso de la electricidad.
- C2:** Analizar el funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red para determinar sus características y elementos relacionados con el replanteo y montaje de la misma.
- CE2.1** Razonar el funcionamiento general eléctrico de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y sus sistemas de control a partir de los planos.
 - CE2.2** Enumerar, los componentes eléctricos que integran las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, describiendo su función.
 - CE2.3** Describir y razonar la función que realizan los sistemas de seguimiento solar.
 - CE2.4** Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.
- C3:** Analizar el funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas y sus sistemas de apoyo para determinar sus características y elementos relacionados con el replanteo y montaje de la misma.
- CE3.1** Razonar el funcionamiento general eléctrico de una instalación solar fotovoltaica aislada y sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE3.2 Enumerar los componentes eléctricos que integran las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, describiendo su función.

CE3.3 Enumerar los sistemas de apoyo de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas describiendo su funcionamiento.

CE3.4 Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.

C4: Interpretar proyectos y memorias técnicas de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red para realizar operaciones de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE4.1 Describir los diferentes documentos que configuran un proyecto, memoria técnica de una instalación solar fotovoltaica conectada a red distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE4.2 Representar esquemas y croquis de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y de sus componentes para replantear su montaje.

CE4.3 Manejar la información gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red elaborada con sistemas de representación correspondientes a programas informáticos de diseño específicos realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos mediante procedimientos estandarizados.

CE4.4 Replantear y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de canalizaciones partiendo de planos y documentación técnica.

CE4.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE4.6 En un supuesto práctico de replanteo de una instalación solar fotovoltaica conectada a red con seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, sistema de seguimiento, inversores, aparatos de medida y protección.
- Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las partes que la configuran.
- Realizar las operaciones de replanteo y marcar la ubicación de los componentes.
- Señalizar la zona de trabajo.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias aplicables.

C5: Interpretar proyectos y memorias técnicas de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas con sistemas de apoyo para realizar operaciones de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE5.1 Describir los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica de una instalación solar fotovoltaica aislada distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE5.2 Representar esquemas y croquis de una instalación solar fotovoltaica aislada y de sus componentes para replantear su montaje.

CE5.3 Manejar la información gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas elaborada con sistemas de representación correspondientes a programas informáticos de diseño específicos, realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos mediante procedimientos estandarizados.

CE5.4 Replantear y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de canalizaciones partiendo de planos y documentación técnica.

CE5.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE5.6 En un supuesto práctico de replanteo de una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo energético, de una potencia mínima fotovoltaica de 250 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 100 W y grupo electrógeno, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, acumuladores, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, aparatos de medida y protección.
- Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Realizar las operaciones de replanteo y marcar la ubicación de los componentes.
- Señalizar la zona de trabajo.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias aplicables.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a CE5.6.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos

1 Electrotecnia general relacionada con las instalaciones solares fotovoltaicas

Naturaleza de la electricidad. Propiedades y aplicaciones. Corriente eléctrica. Magnitudes eléctricas. Magnetismo y electromagnetismo.

Circuitos eléctricos. Estructura y componentes. Simbología y representación gráfica. Análisis de circuitos. Sistemas de protección. Pilas y acumuladores. Clasificación, tipología y características.

Principales componentes electrónicos. Tipología y características funcionales. Efecto fotovoltaico.

Sistemas eléctricos trifásicos. Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.

Generadores, transformadores y motores. Reguladores de carga. Inversores.

Medidas de magnitudes eléctricas. Procedimientos. Instrumentos de medida. Errores en la medida. Seguridad eléctrica.

2 Funcionamiento general de instalaciones solares fotovoltaicas

Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.

Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada.

Almacenamiento y acumulación.

Funcionamiento global y configuración de una instalación de apoyo con pequeño aerogenerador, grupo electrógeno.

Sistemas de protección y seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.

Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes: paneles, soportes, seguidores solares y anclajes, inversores, acumuladores, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, equipos de regulación y control, aparatos de medida y protección.

Normativa aplicable.

3 Representación simbólica de instalaciones solares fotovoltaicas

Sistema croquizado. Perspectiva. Simbología eléctrica.

Representación de circuitos eléctricos.

Esquema unifilar y multifilar.

Esquemas y diagramas simbólicos funcionales.

4 Proyectos y memorias técnicas de Instalaciones solares fotovoltaicas

Concepto y tipos de proyectos y memorias técnicas. Memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones y estudio de seguridad y salud.

Planos de situación. Planos de detalle y de conjunto. Diagramas, flujogramas y cronogramas.

Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.

Equipos informáticos en representación y diseño asistido. Programas de diseño asistido.

Visualización e interpretación de planos digitalizados. Operaciones básicas con archivos gráficos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el replanteo de instalaciones solares fotovoltaicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas

Nivel:	2
Código:	MF0836_2
Asociado a la UC:	UC0836_2 - Montar instalaciones solares fotovoltaicas
Duración (horas):	270
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de trabajo para el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas según los proyectos o memorias técnicas y los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las técnicas a utilizar en los procesos de montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas: ensamblaje, atornillado, roscado, remachado, anclaje, sujeción, empotramiento, tendido, embridado, ensamblado, soldadura, conexionado y ajuste.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas a utilizar en los procesos de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las fases de las operaciones de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.4 Organizar el montaje desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, medios y coste.

CE1.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas mediante diagramas y cronogramas.

CE1.6 En un supuesto práctico de montaje de una instalación solar fotovoltaica prefabricada, establecer la secuencia de trabajo a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo.

CE1.7 En un supuesto práctico de montaje de una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje mecánico y eléctrico en los puntos clave de la instalación.

CE1.8 En un supuesto práctico de montaje de una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, capacidad mínima de 350 Ah y potencia mínima eólica de 250 W y grupo electrógeno y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.

- Definir las técnicas de montaje mecánico y eléctrico en los puntos clave de la instalación.

C2: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE2.1 Evaluar los riesgos profesionales identificados en el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo selección y utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección frente al ruido derivados de los sistemas eólicos y grupos electrógenos convencionales de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.5 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.6 Describir los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.7 Describir los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas en el montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.8 Detallar los requerimientos de primeros auxilios en supuestos de accidentes derivados del montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.9 En un supuesto práctico de montaje de una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, capacidad mínima de 350 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 250 W y grupo electrógeno y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Identificar los riesgos mecánicos relacionados con el montaje de estructuras y paneles y proponer medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos profesionales relacionados con el montaje de circuitos y equipos eléctricos y proponer medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos mecánicos relacionados con el montaje de sistemas eólicos y proponer medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos químicos relacionados con el montaje de sistemas de acumulación eólicos y proponer medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos profesionales relacionados con el montaje de grupos electrógenos convencionales y proponer medidas de control o corrección.

C3: Realizar operaciones de montaje de estructuras de instalaciones solares a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE3.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los soportes y estructuras en condiciones de seguridad, y reseñar los criterios para su ubicación más idónea.

CE3.2 Describir los tipos de soportes y anclajes habituales en las instalaciones solares fotovoltaicas, en su caso con sistema de seguimiento y apoyo y los procedimientos de colocación respetando las distancias reglamentarias.

CE3.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE3.4 Colocar soportes y anclajes de paneles con sistemas de seguimiento, de sistemas de acumulación y de sistemas de apoyo.

CE3.5 En un supuesto práctico de montaje de una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Desplazar los soportes y estructuras, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo a realizar.
- Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la colocación de soportes.
- Colocar los soportes y anclajes de paneles y sistemas de seguimiento en función de los esfuerzos previsibles a soportar.

C4: Realizar operaciones de montaje mecánico y eléctrico y puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE4.1 Colocar los paneles fotovoltaicos con la orientación e inclinación establecida.

CE4.2 Montar los sistemas de seguimiento.

CE4.3 Montar los sistemas de acumulación.

CE4.4 Montar los sistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales.

CE4.5 Describir las técnicas y procedimientos de montaje y conexión de canalizaciones y conductores.

CE4.6 Explicar las técnicas de montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección y control y demás elementos eléctricos y electrónicos de las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE4.7 Conectar, previa preparación y colocación, los elementos eléctricos de los paneles, sistemas de acumulación y sistemas de apoyo de las instalaciones solares fotovoltaicas, operando con los equipos y herramientas según procedimientos establecidos.

CE4.8 Describir las operaciones de puesta en servicio de las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE4.9 En un supuesto práctico de montaje de una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Desplazar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo a realizar.
- Colocar los paneles con la inclinación requerida por la zona geográfica y demás requerimientos de la instalación.
- Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.
- Montar los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa aplicable.
- Realizar la conexión a red.
- Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.
- Dejar el entorno de trabajo ordenado y limpio después de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

CE4.10 En un supuesto práctico de montaje de una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, capacidad mínima de 350 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 250 W y grupo electrógeno y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Desplazar los equipos y materiales, ubicándolos en su lugar de trabajo.
- Instalar el sistema de apoyo energético respetando los requerimientos del mismo.
- Colocar los según requerimientos de inclinación y de la instalación.
- Instalar el sistema de acumulación según requerimientos.
- Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.
- Montar los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según normativa aplicable.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación.
- Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.6, CE1.7 y CE1.8; C2 respecto a CE2.9; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.9 y CE4.10.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos

1 Montaje de paneles de instalaciones solares fotovoltaicas

Clasificación de instalaciones de suministro de energía eléctrica.

Medida de magnitudes eléctricas.

Acometidas y cuadros de protección general. Protecciones. Tipos y características.

Canalizaciones y conducciones. Conductores.

Equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad.

Motorización y sistema automático de seguimiento solar.

Tipos de paneles. Especificaciones.

Sistemas de agrupamiento y conexión. Orientación e inclinación. Sombras. Seguimiento solar.

2 Estructuras de sujeción de instalaciones solares fotovoltaicas

Obra civil: desplazamiento e izado de equipos y materiales. Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos. Estructuras resistentes.

Tipos. Materiales. Soportes y anclajes. Resistencia de los elementos constructivos. Impermeabilización.

Integración arquitectónica y urbanística. Estética y técnica.

Estructuras de los sistemas de seguimiento. Estructuras de los sistemas de acumulación.

Estructuras de los sistemas eólicos.

Bancadas de grupos electrógenos convencionales.

3 Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas

Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.

Organización del montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de instalaciones solares fotovoltaicas. Técnicas y procedimientos.

Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas. Montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de sistemas de apoyo eólico y electrógeno. Montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de sistemas de acumulación.

Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones solares fotovoltaicas. Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.

4 Calidad en el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas

Calidad en el montaje.

Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.

Control de calidad de materiales empleados en el montaje.

Calidad en las operaciones de montaje.

Aspectos económicos y estratégicos básicos de la calidad.

Procesos de documentación técnica de la calidad. Manual de procedimientos.

5 Seguridad en el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas

Planes de seguridad en el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

Prevención de riesgos profesionales en las instalaciones solares fotovoltaicas. Riesgos derivados de los sistemas de seguimiento. Riesgos derivados de los sistemas de acumulación. Riesgos derivados de los sistemas de apoyo eólico.

Zonas de trabajo. Señalización de seguridad. Emergencias. Evacuación. Primeros auxilios.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

Nivel:	2
Código:	MF0837_2
Asociado a la UC:	UC0837_2 - Mantener instalaciones solares fotovoltaicas
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las instalaciones solares fotovoltaicas para desarrollar el plan de mantenimiento.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.2 Identificar en un plano de una instalación solar fotovoltaica los elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.

CE1.3 Razonar las consecuencias, para una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos.

CE1.4 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento.
- Determinar los tipos de operaciones a realizar.
- Determinar la periodicidad de las operaciones a realizar.
- Determinar los tiempos para cada intervención.
- Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.

CE1.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación solar fotovoltaica aislada, de una potencia mínima fotovoltaica de 250 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 100 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento.
- Determinar los tipos de operaciones a realizar.
- Determinar la periodicidad de las operaciones a realizar.
- Determinar los tiempos para cada intervención.
- Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.

C2: Analizar las medidas de prevención, seguridad y protección ambiental respecto al mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE2.1 Evaluar los riesgos profesionales identificados en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo selección y adecuada utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de los sistemas de acumulación de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.5 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.6 Detallar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.7 Describir los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en supuestos de accidentes derivados del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.

CE3.1 Prever el alcance y complejidad de la actuación, determinando las consecuencias para los usuarios de la falta de suministro o generación y organizando el trabajo para minimizar estas consecuencias.

CE3.2 Gestionar, preparar y utilizar los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo.

CE3.3 Razonar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los paneles, sistemas de seguimiento, sistemas de acumulación, sistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales y demás equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas con arreglo a un método establecido.

CE3.4 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE3.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Comprobar estado general de soportes, protecciones y material aislante.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles.
- Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Comprobar el estado de los subsistemas de orientación y seguimiento.
- Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

- Complimentar informe de actuación.

CE3.6 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo de una potencia mínima fotovoltaica de 250 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 100 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Comprobar estado general de soportes, protecciones y material aislante.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles.
- Comprobar el estado, densidad y nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión, así como el engrase de los sistemas de acumulación.
- Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Comprobar el estado del regulador e inversor.
- Comprobar el estado de los subsistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales.
- Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones solares fotovoltaicas según los procedimientos establecidos para devolverlas a su estado de funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CE4.1 Diagnosticar las averías habituales que se producen en las instalaciones solares fotovoltaicas, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema.

CE4.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones.

CE4.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE4.4 En uno o varios supuestos prácticos de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas en estado defectuoso:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
- Sustituir el elemento defectuoso.
- Conectar el sistema.
- Comprobar el funcionamiento del sistema verificando que se ajusta a los parámetros establecidos.

- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4 y CE1.5; C3 respecto a CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.4.

Otras Capacidades:

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Contenidos

1 Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

Funcionamiento general de una instalación solar fotovoltaica.

Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.

Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna.

Programas de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Manuales. Proyectos.

Inspección y verificación de instalaciones mecánicas. Inspección y verificación de instalaciones eléctricas. Averías críticas. Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

2 Mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas

Programa de mantenimiento preventivo. Programa de gestión energética.

Seguimiento de energía generada. Evaluación de rendimientos.

Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones. Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos. Equipos y herramientas usuales.

Procedimientos de limpieza, engrase, relleno de fluidos electrolíticos, para elementos de las instalaciones auxiliares.

3 Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas

Diagnóstico de averías.

Procedimientos para aislar eléctricamente los diferentes componentes.

Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.

Desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.

4 Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

Calidad en el mantenimiento.

Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.

Herramientas de calidad aplicadas a la mejora de las operaciones de mantenimiento.

Documentación técnica de la calidad.

Informes y partes de control. Manual de mantenimiento.

5 Seguridad en el mantenimiento

Planes de seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
Medios y equipos de seguridad. Equipos de protección personal. Uso y mantenimiento.
Prevención y protección medioambiental.
Emergencias. Evacuación. Primeros auxilios. Zonas de trabajo.
Señalización de seguridad. Normativa de aplicación.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.