

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

- 9514** *Real Decreto 617/2013, de 2 de agosto, por el que se establece un certificado de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluye en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan los certificados de profesionalidad establecidos como anexo I del Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre y como anexo I del Real Decreto 1381/2008, de 1 de agosto.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Empleo y Seguridad Social, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua–. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, tiene como finalidad la creación de un Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional entendido como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales

de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y se establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

La Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral, cuyo antecedente es el Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero, introduce medidas para la mejora de la oferta formativa, y de la calidad y eficiencia del sistema de formación profesional. En concreto modifica la regulación del contrato para la formación y el aprendizaje contenida en el artículo 11.2 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, estableciendo que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta modalidad contractual podrá ser objeto de acreditación según lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, y su normativa de desarrollo, mediante la expedición, entre otros medios, del correspondiente certificado de profesionalidad o, en su caso, acreditación parcial acumulable. Dicho contrato se ha desarrollado por el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. Asimismo, con el fin de introducir las modificaciones de la regulación de los certificados de profesionalidad en relación con el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje, la formación profesional dual, así como en relación con su oferta e implantación y aquellos aspectos que dan garantía de calidad al sistema se ha aprobado el Real Decreto 189/2013, de 15 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, que regula los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

Finalmente hay que tener en cuenta que, según el nuevo apartado 10 del artículo 26 de la Ley de Empleo, introducido por la citada Ley 3/2012, de 6 de julio, la formación recibida por el trabajador a lo largo de su carrera profesional, de acuerdo con el Catálogo de las Cualificaciones Profesionales, se inscribirá en una cuenta de formación, asociada al número de afiliación de la Seguridad Social.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca un certificado de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua del área profesional de Energías renovables, y que se incorporará al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, anteriormente citado.

Asimismo, mediante este real decreto se procede a la actualización de los certificados de profesionalidad establecidos como anexo I del Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre y como anexo I del Real Decreto 1381/2008, de 1 de agosto.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Empleo y Seguridad Social y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 2 de agosto de 2013,

DISPONGO:

#### Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación*

Este real decreto tiene por objeto establecer un certificado de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluye en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad. Asimismo, mediante este real decreto se

actualizan los certificados de profesionalidad establecidos como anexo I del Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre y como anexo I del Real Decreto 1381/2008, de 1 de agosto.

Dicho certificado de profesionalidad tiene carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituye una regulación del ejercicio profesional.

## Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen*

El certificado de profesionalidad que se establece corresponde a la familia profesional Energía y agua y es el que a continuación se relaciona, cuyas especificaciones se describen en el anexo que se indica:

Familia profesional: Energía y Agua.

– Anexo I. Operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables-Nivel 1.

## Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad.
- b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.
- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad.
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores.
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos.

## Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

Los requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad serán los establecidos en los artículos 5.5.c) y 20 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

## Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como en la de teleformación.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo. La formación en metodología didáctica de formación profesional para adultos será equivalente al certificado de profesionalidad de formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo, siempre que dicha formación se haya obtenido hasta el 31 de diciembre de 2013.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas y quienes acrediten la superación de un curso de formación equivalente a la formación pedagógica y didáctica exigida para aquellas personas que, estando en posesión de una titulación declarada equivalente a efectos de docencia, no pueden realizar los estudios de máster, establecida en la disposición adicional primera del Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los tutores-formadores que impartan formación mediante teleformación, además de cumplir las prescripciones específicas que se establecen para cada certificado de profesionalidad, deberán cumplir las establecidas en el artículo 13.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

#### Artículo 6. *Contratos para la formación y el aprendizaje.*

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en la normativa de aplicación.

#### Artículo 7. *Formación mediante teleformación.*

Los módulos formativos que constituyen la formación de los certificados de profesionalidad podrán ofertarse mediante teleformación en su totalidad o en parte, combinada con formación presencial, en los términos establecidos en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

#### Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición*

Los centros y entidades de formación que impartan la formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

#### Artículo 9. *Correspondencia con los títulos de formación profesional*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

#### Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Actualización del certificado de profesionalidad establecido como Anexo I del Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad*

Conforme a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad establecido como Anexo I del Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, en los términos siguientes:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como Anexo «I Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas» del Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre, sustituyendo la tabla completa del apartado IV «Prescripción de los formadores», por la que a continuación se especifica:

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0601_2: Replanteo de instalaciones solares térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y obra civil.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las áreas profesionales de Estructuras y Proyectos y seguimiento de obras de la familia profesional de Edificación y obra civil.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0602_2: Montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de las familias profesionales de Energía y agua e Instalación y mantenimiento.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Montaje y mantenimiento de instalaciones de la familia profesional de Instalación y mantenimiento y del área profesional de Energías renovables de la familia profesional de Energía y agua.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0603_2: Montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Energía y agua.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Energías renovables de la familia profesional de Energía y agua.</li> </ul>	1 años	3 años
MF0604_2: Puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Energía y agua.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Energías renovables de la familia profesional de Energía y agua.</li> </ul>	1 años	3 años

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0605_2: Mantenimiento de instalaciones solares térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Energía y agua.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Energías renovables de la familia profesional de Energía y agua.</li> </ul>	1 año	3 años

Disposición final tercera. *Actualización del certificado de profesionalidad establecido como Anexo I del Real Decreto 1381/2008, de 1 de agosto por el que se establecen dos certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Conforme a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad establecido como Anexo I del Real Decreto 1381/2008, de 1 de agosto, por el que se establecen dos certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, en los términos siguientes:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como Anexo «I Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas» del Real Decreto 1381/2008, de 1 de agosto sustituyendo la tabla completa del apartado IV «Prescripción de los formadores», por la que a continuación se especifica:

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0835_2: Replanteo de instalaciones solares fotovoltaicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y obra civil.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las áreas profesionales de Estructuras y Proyectos y seguimiento de obras de la familia profesional de Edificación y obra civil.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0836_2: Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de las familias profesionales de Energía y agua e Instalación y mantenimiento</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Montaje y mantenimiento de instalaciones de la familia profesional de Instalación y mantenimiento y del área profesional de Energías renovables de la familia profesional de Energía y agua</li> </ul>	1 año	3 años

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0837_2: Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Energía y agua</li> <li>• Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Energías renovables de la familia profesional de Energía y agua</li> </ul>	1 años	3 años
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Energía y agua</li> <li>• Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Energías renovables de la familia profesional de Energía y agua</li> </ul>	1 años	3 años

Disposición final cuarta. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza a la Ministra de Empleo y Seguridad Social para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final quinta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 2 de agosto de 2013.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Empleo y Seguridad Social,

FÁTIMA BÁÑEZ GARCÍA

## ANEXO I

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES.

**Código:** ENAE0111

**Familia profesional:** Energía y agua

**Área profesional:** Energías renovables

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Cualificación profesional de referencia:**

ENA620\_1 Operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables (RD 1038/2011, de 15 de julio de 2011).

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico.

UC2050\_1: Realizar operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

UC2051\_1: Realizar operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

UC2052\_1: Realizar operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones eólicas de baja potencia.

**Competencia general:**

Realizar operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables, fundamentalmente solares térmicas, fotovoltaicas y eólicas de pequeña potencia, siguiendo los procedimientos establecidos e instrucciones de un técnico de nivel superior y cumpliendo las prescripciones de seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en las áreas o departamentos de producción o mantenimiento de empresas de cualquier tamaño, públicas y privadas, por cuenta ajena, relacionadas con el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones de energías renovables, fundamentalmente, solares térmicas, fotovoltaicas y eólicas, dependiendo funcional y jerárquicamente de un superior.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, subsector de suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado, en las actividades económicas: Producción de agua caliente sanitaria o para el apoyo a sistemas de calefacción y otros usos. Producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico. Producción de energía eléctrica de origen eólico.



Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Ayudante de montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

Ayudante de montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

Ayudante de montaje y mantenimiento de instalaciones eólicas de pequeña potencia.

**Duración de la formación asociada:** 540 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0620\_1: (Transversal) Mecanizado básico. (90 horas)

MF2050\_1: Operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas. (150 horas)

- UF2265: Operaciones básicas de montaje mecánico, hidráulico y eléctrico de instalaciones solares térmicas. (90 horas)

- UF2266: Operaciones básicas de puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones solares térmicas. (60 horas)

MF2051\_1: Operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. (90 horas)

MF2052\_1: Operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones eólicas de pequeña potencia. (90 horas)

MP0469: Módulo de prácticas profesionales no laborales de operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables. (120 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** EFECTUAR OPERACIONES DE MECANIZADO BÁSICO

**Nivel:** 1

**Código:** UC0620\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Establecer el proceso de mecanizado en cuanto a fases y parámetros de corte, asegurando la viabilidad del mecanizado y consiguiendo la calidad del proceso

CR1.1 El análisis del plano de la pieza permite determinar:

- La sucesión de las operaciones de mecanizado que se debe realizar.
- Las máquinas y herramientas que hay que emplear en las distintas fases.
- Los dispositivos de sujeción y herramientas de corte.
- El material que hay que emplear
- Las dimensiones finales.

CR1.2 Las secuencias determinadas permiten realizar el mecanizado según las normas y especificaciones requeridas.

CR1.3 El proceso de mecanizado obtiene la calidad adecuada y optimiza los tiempos.

CR1.4 Los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad, entre otros), se seleccionan en función del material y de las características de la pieza que hay que mecanizar, así como de las herramientas de corte (tipo, material, entre otros).

CR1.5 El proceso se determina conjugando:

- Las características de la pieza (forma geométrica, dimensiones, precisión, peso, entre otras).

- Los medios disponibles para mecanizar la pieza (máquinas, herramientas, utillajes, entre otros).
- Las disponibilidades de las máquinas en el momento de hacer la pieza.

RP2: Realizar el tratado de las piezas para proceder a su mecanizado, a partir de planos sencillos.

CR2.1 El trazado aporta la información que define correctamente la pieza para su mecanizado (ejes, centros de taladros, límites de mecanización, líneas de referencia, líneas de doblado, entre otros).

CR2.2 El trazado se realiza según las especificaciones técnicas y la normativa.

CR2.3 El marcado se realiza con los productos y métodos establecidos (pintura, sulfato de cobre, golpe de granete, entre otros).

CR2.4 El trazado se realiza con los útiles apropiados y de acuerdo con lo establecido en los planos.

CR2.5 El trazado y el marcado se realizan, con la precisión requerida para lograr la calidad esperada del mecanizado.

RP3: Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado.

CR3.1 Las herramientas y útiles seleccionados son los adecuados para realizar el mecanizado, en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de los equipos.

CR3.2 Las especificaciones del fabricante se tienen en cuenta para elegir las herramientas.

CR3.3 Las herramientas y útiles elegidos permiten el mecanizado en el menor tiempo posible.

RP4: Ejecutar uniones soldadas, que no requieran una gran destreza, aplicando las técnicas necesarias y siguiendo las especificaciones técnicas.

CR4.1 Las uniones soldadas se realizan preparando los bordes, fijando y dando la rigidez adecuada a los elementos que se deben unir.

CR4.2 El consumible y los valores de las variables de operación se seleccionan en función de los materiales base.

CR4.3 Las uniones soldadas se comprueba que no presentan defectos aparentes y los cordones obtenidos se repasan y acaban para conseguir la calidad requerida.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mecanizado de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección y colectivas dispuestas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos respetándose las normas de seguridad personales y colectivas.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Materiales para elaboración de piezas. Sierras, limas, gramiles, puntas de trazar, equipos de roscado. Instrumentos de medida. Taladradora, remachadora. Equipo de soldadura blanda, equipo de soldadura eléctrica por electrodo revestido.

#### **Productos y resultados**

Piezas elaboradas, mecanizadas, soldadas. Métodos, procedimientos y secuencia de operaciones definidas.

**Información utilizada o generada**

Órdenes de trabajo, planos de fabricación sencillos, manuales de manejo de los distintos equipos.

**Unidad de competencia 2**

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

**Nivel:** 1

**Código:** UC2050\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Realizar operaciones básicas en el montaje de soportes, anclajes y captadores de instalaciones solares térmicas conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR1.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan, acopian, preparan y ubican de acuerdo a las instrucciones recibidas en función del tipo de instalación solar térmica a realizar.

CR1.2 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR1.3 Los soportes, zapatas y puntos de anclaje de los captadores, tuberías y accesorios se colocan siguiendo las instrucciones recibidas.

CR1.4 Los captadores o colectores solares térmicos se colocan a la distancia, inclinación y con las interconexiones requeridas siguiendo las instrucciones recibidas.

CR1.5 El Las protecciones y aislamiento térmico de los componentes hidráulicos se realizan siguiendo instrucciones.

CR1.6 Las operaciones de montaje de soportes, anclajes y captadores se realizan siguiendo conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR1.7 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP2: Realizar uniones mecánicas y soldadas en el proceso de montaje de tuberías y componentes hidráulicos de instalaciones solares térmicas conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR2.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan, acopian, preparan y ubican de acuerdo a las instrucciones recibidas en función del tipo de unión a realizar.

CR2.2 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR2.3 Las zonas de unión se limpian y preparan de acuerdo a los materiales empleados y a la técnica de unión a emplear.

CR2.4 Las zonas de unión de las tuberías se mecanizan y acondicionan según la técnica requerida por los materiales empleados y la función a realizar.

CR2.5 Las tuberías y accesorios se sueldan con la técnica requerida según los materiales empleados y la función a realizar.

CR2.6 El tendido y conexión de las tuberías y accesorios de los circuitos hidráulicos se realiza con las pendientes, técnicas y demás características requeridas conforme las instrucciones recibidas.

CR2.7 El calorifugado de las tuberías se realiza siguiendo instrucciones.

CR2.8 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP3: Realizar operaciones básicas en el montaje de los equipos eléctricos y elementos auxiliares de instalaciones solares térmicas conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR3.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan, acopian, preparan y ubican de acuerdo a las instrucciones recibidas en función del tipo de sistema eléctrico de la instalación solar térmica a realizar.

CR3.2 Las canalizaciones, conductores eléctricos, elementos detectores, elementos de medida y protección y otros componentes de la instalación eléctrica se montan utilizando los medios establecidos y aplicando los procedimientos requeridos, conforme las instrucciones recibidas.

CR3.3 La colocación de los cuadros eléctricos de la instalación se realiza siguiendo instrucciones.

CR3.4 Las operaciones de montaje de los equipos eléctricos y elementos auxiliares se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR3.5 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP4: Realizar operaciones básicas en la puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas en las condiciones de seguridad establecidas conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR4.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios en el proceso de puesta en servicio de instalaciones solares térmicas se seleccionan, acopian y preparan de acuerdo a las instrucciones recibidas según la actuación a realizar.

CR4.2 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR4.3 Las pruebas de estanquidad y presión de los circuitos hidráulicos se preparan para cada circuito siguiendo instrucciones, para su realización por el personal competente.

CR4.4 Los circuitos hidráulicos se limpian y desinfectan siguiendo instrucciones y normativa de aplicación.

CR4.5 Los circuitos se preparan para el llenado definitivo, colaborando posteriormente en su realización, siguiendo instrucciones y normativa vigente.

CR4.6 El aislamiento térmico de los componentes hidráulicos se comprueba que asegura la protección de los agentes atmosféricos según las instrucciones recibidas.

CR4.7 La instalación se prepara para la puesta en servicio, colaborando en la realización de la misma, siguiendo las instrucciones recibidas y aplicando los procedimientos y protocolos establecidos.

CR4.8 Las pruebas y operaciones en la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR4.9 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP5: Realizar operaciones básicas en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas siguiendo procedimientos establecidos e instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

CR5.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios en el proceso de mantenimiento de instalaciones solares térmicas se seleccionan, acopian y preparan de acuerdo a las instrucciones recibidas según la actuación a realizar.

CR5.2 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR5.3 Las operaciones de limpieza y desinfección de captadores, acumuladores, intercambiadores y demás elementos de las instalaciones se realizan siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR5.4 La instalación se inspecciona detectando posibles anomalías como presencia de condensación en las cubiertas de los captadores, agrietamientos, deformaciones, corrosión, aparición de fugas y otras posibles disfunciones que se informan al inmediato superior.

CR5.5 La reparación de fugas y averías en conexiones, la sustitución de componentes defectuosos y otras operaciones básicas de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR5.6 Las operaciones de mantenimiento se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR5.7 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Herramientas manuales y máquinas portátiles. Grúas y elevadores. Equipos de soldadura y unión. Útiles y herramientas de medida. Material de señalización. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones (soportes y estructuras, captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, bombas, tuberías, aislamientos, válvulas, purgadores, termostatos, presostatos, sondas, resistencias, motores, cuadros eléctricos, canalizaciones, conductores, electroválvulas...).

#### **Productos y resultados**

Soportes, anclajes, captadores, equipos y circuitos hidráulicos montados. Equipos eléctricos y elementos auxiliares colocados. Instalación solar térmica preparada para su puesta en servicio. Operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones solares térmicas realizadas.

#### **Información utilizada o generada**

Órdenes de trabajo. Planos, croquis, esquemas y diagramas de principio sencillos. Catálogos, listado de piezas y componentes. Manuales e instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. Normativa básica de aplicación. Plan de prevención de riesgos medioambientales.

### **Unidad de competencia 3**

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

**Nivel:** 1

**Código:** UC2051\_1

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Realizar operaciones básicas en el montaje de soportes, estructuras y paneles de instalaciones solares fotovoltaicas conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR1.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan, acopian, preparan y ubican de acuerdo a las instrucciones recibidas en función del tipo de instalación solar fotovoltaica a realizar.

CR1.2 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR1.3 Los soportes, zapatas y puntos de anclaje de los paneles fotovoltaicos y accesorios se colocan siguiendo las instrucciones recibidas.

CR1.4 Los sistemas de seguimiento solar se colocan siguiendo las instrucciones recibidas y los correspondientes manuales de montaje.

CR1.5 Los paneles fotovoltaicos se colocan a la distancia, inclinación y con las interconexiones establecidas en las instrucciones.

CR1.6 Las operaciones de montaje de soportes, bancadas, estructuras y paneles fotovoltaicos se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR1.7 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP2: Realizar operaciones básicas en el montaje de los equipos y componentes eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR2.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan, acopian, preparan y ubican de acuerdo a las instrucciones recibidas en función del tipo de sistema eléctrico de la instalación solar fotovoltaica a realizar.

CR2.2 Las canalizaciones, conductores eléctricos, elementos detectores, elementos de medida y protección y otros componentes de la instalación eléctrica se montan utilizando los medios establecidos y aplicando los procedimientos requeridos, conforme las instrucciones recibidas.

CR2.3 La colocación de los cuadros eléctricos de la instalación se realiza siguiendo instrucciones.

CR2.4 Los sistemas de almacenamiento/acumulación se instalan y conectan siguiendo instrucciones.

CR2.5 La instalación se prepara para la puesta en servicio, colaborando en la realización de la misma, siguiendo las instrucciones recibidas y aplicando los procedimientos y protocolos establecidos.

CR2.6 Las operaciones de montaje de los equipos eléctricos y elementos auxiliares se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR2.7 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP3: Realizar operaciones básicas en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas siguiendo procedimientos establecidos e instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, bajo supervisión.

CR3.1 Las maniobras de puesta en funcionamiento y desconexión de las instalaciones solares fotovoltaicas se realizan siguiendo instrucciones y bajo supervisión.

CR3.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios en el proceso de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas se seleccionan, acopian y preparan de acuerdo a las instrucciones recibidas según la actuación a realizar.

CR3.3 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR3.4 Las operaciones de limpieza, engrase y relleno de fluidos electrolíticos se realizan siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.5 La instalación se revisa detectando posibles anomalías como deterioro o rotura del vidrio de los paneles, agrietamientos, deformaciones, corrosión, sulfatación o agotamiento de baterías y otras posibles disfunciones que se informan al inmediato superior.

CR3.6 La reparación averías en conexiones, sustitución de componentes defectuosos y otras operaciones básicas de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR3.8 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Herramientas manuales y máquinas portátiles. Grúas y elevadores. Útiles y herramientas de medida. Material de señalización. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones (soportes y estructuras, paneles fotovoltaicos, cuadros eléctricos, inversores, equipos de medida, equipos de control, acumuladores,...).

### Productos y resultados

Soportes, estructuras y paneles montados. Equipos y componentes eléctricos colocados. Instalación solar fotovoltaica preparada para su puesta en servicio. Operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas.

### Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo. Planos, croquis, esquemas y diagramas de principio sencillos. Catálogos, listado de piezas y componentes. Manuales e instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. Normativa básica de aplicación. Plan de prevención de riesgos medioambientales.

## Unidad de competencia 4

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES EÓLICAS DE PEQUEÑA POTENCIA

**Nivel:** 1

**Código:** UC2052\_1

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar operaciones básicas en el montaje de soportes, estructuras, mástiles y aerogeneradores de instalaciones eólicas de pequeña potencia conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR1.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan, acopian, preparan y ubican de acuerdo a las instrucciones recibidas en función del tipo de instalación eólica a realizar.

CR1.2 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR1.3 Los soportes, zapatas, tirantes, mástiles y aerogeneradores se colocan siguiendo las instrucciones recibidas.

CR1.4 Los sistemas auxiliares de medida y orientación se colocan siguiendo las instrucciones recibidas y los correspondientes manuales de montaje.

CR1.5 Las operaciones de montaje de soportes, anclajes y aerogeneradores se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR1.6 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP2: Realizar operaciones básicas en el montaje de los equipos y componentes eléctricos de instalaciones eólicas de pequeña potencia conforme a las instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y bajo supervisión.

CR2.1 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos se seleccionan, acopian, preparan y ubican de acuerdo a las instrucciones recibidas en función del tipo de sistema eléctrico de la instalación eólica a realizar.

CR2.2 Las canalizaciones, conductores eléctricos, elementos detectores, elementos de medida y protección y otros componentes de la instalación eléctrica se montan utilizando los medios establecidos y aplicando los procedimientos requeridos, conforme las instrucciones recibidas.

CR2.3 La colocación de los cuadros eléctricos de la instalación se realiza siguiendo instrucciones.

CR2.4 Los elementos eléctricos se conectan siguiendo instrucciones, respetando las distancias y medidas de seguridad.

CR2.5 Los sistemas de almacenamiento/acumulación se colocan siguiendo instrucciones.

CR2.6 La instalación se prepara para la puesta en servicio, colaborando en la realización de la misma, siguiendo las instrucciones recibidas y aplicando los procedimientos y protocolos establecidos.

CR2.7 Las operaciones de montaje de los equipos y componentes se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR2.8 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.

RP3: Realizar operaciones básicas en el mantenimiento de instalaciones eólicas de pequeña potencia siguiendo procedimientos establecidos e instrucciones recibidas y al plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, bajo supervisión.

CR3.1 Las maniobras básicas de operación de las instalaciones eólicas de pequeña potencia se realizan siguiendo instrucciones.

CR3.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios en el proceso de mantenimiento de instalaciones eólicas se seleccionan, acopian y preparan de acuerdo a las instrucciones recibidas según la actuación a realizar.

CR3.3 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR3.4 Las operaciones de limpieza, tensado de vientos, engrase de bornas y relleno de fluidos electrolíticos se realizan siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.5 La instalación se inspecciona detectando posibles anomalías como incremento del nivel sonoro, deterioro o rotura de tensores, deformaciones, corrosión, sulfatación o agotamiento de baterías u otras posibles disfunciones que se informan al inmediato superior.

CR3.6 La reparación averías en conexiones, sustitución de componentes defectuosos y otras operaciones básicas de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento se realizan conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa.

CR3.8 Los residuos generados se recogen y clasifican según el plan de gestión de residuos establecido.



## Contexto profesional

### Medios de producción

Herramientas manuales y máquinas portátiles. Grúas y elevadores. Útiles y herramientas de medida. Material de señalización. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones (soportes y estructuras, mástiles, aerogeneradores, cuadros eléctricos, inversores, equipos de medida, equipos de control...).

### Productos y resultados

Soportes, estructuras, mástiles y aerogeneradores montados. Instalación eólica preparada para su puesta en servicio. Operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación eólica realizadas.

### Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo. Planos, croquis, esquemas y diagramas de principio sencillos. Catálogos, listado de piezas y componentes. Manuales e instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. Normativa básica de aplicación. Plan de prevención de riesgos medioambientales.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MECANIZADO BÁSICO

**Código:** MF0620\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0620\_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico.

**Duración:** 90 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar las técnicas de mecanizado manual, seleccionar las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones.

CE1.1 Clasificar los distintos tipos de limas, atendiendo a su picado y a su forma.

CE1.2 Clasificar los distintos tipos de lijas y abrasivos, atendiendo a su utilización.

CE1.3 Identificar los distintos tipos de hojas de sierra relacionándolos con el material que hay que cortar y la velocidad de corte.

CE1.4 Relacionar los distintos tipos de brocas con los materiales que hay que taladrar, explicando las partes que las componen y los ángulos que las caracterizan (ángulo de corte, destalonado, entre otros).

CE1.5 Explicar el proceso de taladrado, eligiendo la velocidad de corte según el material que hay que taladrar y el diámetro de la broca que se debe utilizar.

CE1.6 Explicar el proceso de remachado y los distintos tipos de remaches.

C2: Comparar las técnicas de unión entre piezas con el fin de seleccionar las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones.

CE2.1 Describir los distintos tipos de tornillos, tuercas, arandelas y sus roscas relacionándolas con los posibles usos en el automóvil.

CE2.2 Efectuar los cálculos necesarios para seleccionar la varilla o taladro según el diámetro de la rosca en el roscado a mano.

CE2.3 Describir los distintos tipos de anillos de presión, pasadores, grapas de fijación, abrazaderas, empleadas comúnmente en el automóvil.

CE2.4 Describir las diferentes formas de aplicar pares de apriete.

CE2.5 Manejar con soltura las llaves planas, estrella, acodadas, alicates, mordazas, atornilladores, llaves de vaso y utillaje específico de taller de automoción.

CE2.6 Describir los distintos tipos de juntas y cierres, que se emplean en las uniones desmontables.

C3: Manejar con destreza las herramientas manuales eléctricas y neumáticas utilizadas en la mecanización, desmontaje y montaje de piezas.

CE3.1 Seleccionar la herramienta eléctrica o neumática y sus accesorios, más adecuada al proceso

CE3.2 Efectuar las operaciones de mecanizado, desmontaje y montaje de las piezas conforme a los requerimientos establecidos.

C4: Interpretar planos de piezas y manuales técnicos de automoción.

CE4.1 Explicar las especificaciones de cotas, tolerancias, acabados y aprietes.

CE4.2 Interpretar la composición de los procesos de montaje y desmontaje de las piezas a través de sus planos o croquis.

CE4.3 Respetar las instrucciones de montaje descritas en los manuales.

CE4.4 Manejar los manuales de taller, codificación y referencias de piezas.

C5: Operar diestramente con los aparatos, útiles y herramientas, utilizados en las tareas de medición y comprobaciones.

CE5.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen mediciones lineales, angulares, de roscas, entre otras, realizar diferentes procedimientos de medida con calibre, micrómetro, comparador, galgas de espesores, galgas de roscas, explicando su funcionamiento:

- Elegir el aparato adecuado al tipo de medida que se debe realizar y la precisión requerida.
- Calibrar el aparato de medida según patrones.
- Realizar las medidas con la precisión adecuada.

C6: Operar con los equipos de soldadura blanda y eléctrica por electrodo revestido sin ser requerida una gran destreza.

CE6.1 Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación y desoxidantes según el tipo de soldadura que hay que obtener.

CE6.2 Describir los componentes de los equipos de soldadura por arco eléctrico, así como el funcionamiento de los mismos.

C7: Aplicar las normas de limpieza, normas de recogida de residuos y su clasificación, normas de seguridad y mantenimiento diario.

CE7.1 Limpiar el taller, los puestos de trabajo, herramientas y maquinaria.

CE7.2 Efectuar el automantenimiento de las máquinas, equipos y herramientas.

CE7.3 Recoger y clasificar los residuos generados en la actividad, respetando las normas establecidas sobre el almacenaje de residuos.

CE7.4 Identificar todas las normas de seguridad del taller, individuales y colectivas, aplicándolas en toda su extensión, empleando ropas y EPI's adecuadas.

## Contenidos

- 1. Tecnología de mecanizado manual y sus técnicas.**
  - Limas, lijas, abrasivos, hojas de sierra, brocas.
  - Normas básicas para el taladrado y posterior roscado.
  - Tipos de remaches y abrazaderas.
  - Normas básicas de utilización de herramientas de corte y desbaste.
- 2. Tecnología de las uniones desmontables.**
  - Roscas Métrica, Whitworth y SAE.
  - Tipos de tornillos, tuercas y arandelas.
  - Tipos de anillos de presión, pasadores, clip, grapas y abrazaderas.
  - Técnica de roscado. Pares de Apriete.
  - Herramientas manuales, eléctricas y neumáticas.
- 3. Nociones de dibujo e Interpretación de Planos.**
  - Sistema diédrico: alzado, planta, perfil y secciones.
  - Vistas en perspectivas.
  - Acotación. Simbología de Tolerancias. Especificaciones de materiales.
  - Interpretación de piezas en planos o croquis.
  - Trazado sobre materiales, técnicas y útiles.
  - Manuales técnicos de taller. Códigos y referencias de piezas.
- 4. Metrología**
  - Técnicas de medida y errores de medición.
  - Aparatos de medida directa.
  - Aparatos de medida por comparación.
  - Normas de manejo de útiles de medición en general.
- 5. Soldadura blanda y eléctrica**
  - Soldadura blanda. Materiales de aportación y decapantes.
  - Equipos de soldadura eléctrica por arco.
  - Tipos de electrodos. Técnica básica para soldeo.
- 6. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en taller de automoción.**
  - Riesgos del taller de automoción:
    - Características de seguridad de las máquinas y herramientas.
    - Manipulación de cargas y objetos cortantes.
    - Señalización de seguridad.
  - Limpieza y mantenimiento de las instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas:
    - Limpieza y orden de las zonas de trabajo.
    - Aplicación de productos de limpieza adecuados.
    - Recogida, clasificación y retirada de los residuos. Contenedores y almacén.
    - Mantenimiento y orden de las herramientas, equipos y armarios del taller.
  - Equipos para la protección individual (EPIs). Equipos o medidas de protección colectiva.

## MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

**Código:** MF2050\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2050\_1: Realizar operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas

**Duración:** 150 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** OPERACIONES BÁSICAS DE MONTAJE MECÁNICO, HIDRÁULICO Y ELÉCTRICO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

**Código:** UF2265

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los elementos que configuran las instalaciones solares térmicas, describiendo sus principales características y funcionalidades.

CE1.1 Explicar las leyes y principios básicos de la electricidad y la hidráulica relacionando las principales magnitudes y unidades de medida.

CE1.2 Describir los conceptos de radiación y climatología, así como los principios físicos para el aprovechamiento de la energía solar.

CE1.3 Interpretar información gráfica, esquemas y croquis de instalaciones solares térmicas identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.4 Describir el funcionamiento de una instalación solar térmica a partir de la documentación técnica correspondiente.

CE1.5 Describir el funcionamiento de cada uno de los elementos principales que componen las instalaciones solares térmicas.

CE1.6 Describir el funcionamiento de los sistemas de medida y aparatos de protección de los circuitos hidráulicos y eléctricos.

CE1.7 Describir los requerimientos fundamentales recogidos en las normas aplicables a este tipo de instalaciones.

CE1.8 En un supuesto práctico de una instalación solar térmica real o simulada a escala, debidamente caracterizada:

- Identificar los equipos y elementos utilizados (soportes, anclajes, captadores solares, intercambiadores, acumuladores, aparatos de medida y protección).
- Describir el funcionamiento general del conjunto de la instalación.
- Describir las funciones de los equipos y elementos utilizados.
- Identificar los requerimientos fundamentales de las normas aplicables a este tipo de instalación incluyendo la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C2: Aplicar las técnicas de montaje de soportes, anclajes y captadores de instalaciones solares térmicas a partir de documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los soportes, estructuras y captadores en condiciones de seguridad.

CE2.2 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación.

CE2.3 Describir las técnicas de anclaje, ensamblaje, unión, nivelación y otras a utilizar en los procesos de montaje de soportes, estructuras y captadores de instalaciones solares térmicas.

CE2.4 En distintos casos prácticos de instalaciones solares térmicas convenientemente caracterizadas:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Seleccionar y acopiar los materiales y herramientas para la colocación de los soportes, bancadas y estructuras previstos.
- Desplazar, ubicar y colocar los soportes, bancadas y estructuras en el lugar que corresponda.
- Colocar los captadores solares térmicos con la orientación e inclinación establecidas.
- Montar y aplicar las protecciones de aislamiento y contra la corrosión.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.

C3: Operar con herramientas de mecanizado y con equipos de soldeo para realizar uniones de tuberías y componentes de instalaciones solares térmicas.

CE3.1 Identificar los distintos tipos de materiales empleados en las tuberías y componentes de los circuitos hidráulicos de las instalaciones solares térmicas.

CE3.2 Describir las herramientas y procedimientos para el roscado, abocardado y otras técnicas de unión mecánica de tuberías.

CE3.3 Describir las herramientas y procedimientos para el soldeo de tuberías y sus accesorios.

CE3.4 En distintos casos prácticos de uniones mecánicas para tuberías y componentes de instalaciones solares térmicas convenientemente caracterizadas:

- Interpretar las instrucciones sobre el tipo de técnica de unión que hay que emplear en función de las características de los materiales a unir.
- Preparar los equipos y accesorios de corte, roscado, abocardado y demás técnicas de unión mecánica.
- Realizar la preparación y limpieza de las zonas de unión.
- Operar con las herramientas para mecanizar las zonas a unir.
- Ejecutar el ensamblaje y unión de las tuberías o componentes.
- Comprobar el acabado de la unión realizada.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados.
- Aplicar las normas de seguridad durante el proceso de mecanizado.

CE3.5 En los distintos casos prácticos de uniones soldadas para tuberías y componentes de instalaciones solares térmicas convenientemente caracterizadas:

- Interpretar las instrucciones sobre el tipo de soldeo que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas en la unión.
- Preparar los equipos de soldeo y accesorios.
- Realizar la preparación y limpieza de las zonas de unión.
- Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.
- Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento elegido.

- Comprobar el acabado de la unión por soldadura.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados.
- Aplicar las normas de seguridad durante el proceso de soldeo.

C4: Aplicar técnicas de montaje de los equipos eléctricos y elementos auxiliares de instalaciones solares térmicas a partir de documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE4.1 Describir las técnicas y procedimientos de montaje y conexión de canalizaciones y conductores.

CE4.2 Explicar las técnicas de colocación de cuadros eléctricos de protección y control y demás elementos eléctricos y electrónicos de las instalaciones solares térmicas.

CE4.3 En distintos casos prácticos de instalaciones solares térmicas convenientemente caracterizadas:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Ubicar los equipos y materiales en el lugar que corresponda según el trabajo a realizar.
- Montar las canalizaciones y conductores.
- Colocar y conectar los cuadros eléctricos, sistemas de acumulación y sistemas auxiliares.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

## Contenidos

### 1. Configuración general de instalaciones solares térmicas

- Configuración y funcionamiento de las instalaciones solares térmicas. Hidráulica y electrotecnia básica.
- Radiación solar y climatología. Calor y temperatura. Transmisión del calor.
- Equipos y elementos constituyentes de las instalaciones solares térmicas: soportes, anclajes, captadores, circuitos primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, sistemas de disipación, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación. Descripción y función.
- Instalaciones solares térmicas auxiliares y de apoyo.
- Aparatos de protección en los circuitos hidráulicos y eléctricos.
- Interpretación de esquemas y diagramas básicos en instalaciones. Simbología y representación gráfica.

### 2. Operaciones básicas de montaje de estructuras, captadores y componentes hidráulicos de instalaciones solares térmicas

- Montaje de estructuras de instalaciones solares térmicas. Tipos. Materiales. Impermeabilización y tratamientos anticorrosión.
- Montaje de estructuras y bancadas para los sistemas auxiliares y de apoyo (sistemas de acumulación, sistemas de disipación).
- Montaje de captadores. Tipos. Materiales. Aislamiento térmico. Sistemas de agrupamiento y conexión.

- Orientación e inclinación. Sombras.
  - Montaje de tuberías. Tipos. Materiales. Aislamiento térmico. Uniones de tuberías y accesorios.
  - Soldaduras: técnicas y métodos.
  - Desplazamiento e izado de equipos y materiales.
  - Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.
- 3. Operaciones básicas de montaje de tuberías y componentes hidráulicos de instalaciones solares térmicas**
- Procedimientos y operaciones de preparación y mecanizado de tuberías.
  - Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje de tuberías y circuito hidráulico de instalaciones solares térmicas. Técnicas de utilización.
  - Uniones mecánicas fijas y desmontables. Tipología y características. Medios y técnicas empleadas.
  - Uniones soldadas. Tipos de soldadura utilizadas en instalaciones solares térmicas.
  - Procedimientos y técnicas de soldeo por oxigás. Principios de funcionamiento. Proceso de combustión y ajuste de llamas. Reguladores de presión. Mangueras y conexiones. Identificación de los materiales de aportación, varillas y otros consumibles. Técnicas de soldeo. Inspección visual y defectos de las uniones soldadas.
- 4. Operaciones básicas de montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas**
- Canalizaciones y conducciones. Conductores.
  - Acometidas y cuadros de protección general. Protecciones. Tipos y características.
  - Equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad.
  - Montaje de equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas y de sus sistemas auxiliares.
  - Montaje y conexión de cuadros y componentes eléctricos.
  - Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.
- 5. Normativa de aplicación a las operaciones básicas de montaje de instalaciones solares térmicas**
- Nociones básicas de la normativa de aplicación: Código Técnico de la Edificación (CTE), Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) y Ordenanzas municipales.
  - Nociones básicas de la normativa de gestión de residuos aplicable.
  - Nociones básicas de la normativa de prevención de riesgos laborales específicos aplicable (LPRL). Equipos de protección individual.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES BÁSICAS DE PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

**Código:** UF2266

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 y RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas a partir de documentación técnica y actuando bajo normas de seguridad.

CE1.1 Describir los procedimientos empleados para efectuar las pruebas de presión y estanqueidad necesarias.

CE1.2 Describir los requisitos de limpieza y desinfección de las instalaciones solares térmicas.

CE1.3 Identificar los procedimientos de llenado del circuito primario con diferentes fluidos caloportadores.

CE1.4 Describir la secuencia de operación y los procedimientos y técnicas empleados en la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.

CE1.5 Explicar el funcionamiento de termostatos y otros elementos de control no complejos de instalaciones solares térmicas.

CE1.6 Señalar los elementos de una instalación solar térmica sobre los que se actúa para ponerla en marcha, regularla o pararla.

CE1.7 En uno o varios casos prácticos de instalaciones solares térmicas montadas con diferentes materiales:

- Efectuar pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica de los circuitos hidráulicos.
- Limpiar y desinfectar los circuitos y componentes hidráulicos.
- Realizar el llenado de los circuitos con el fluido caloportador adecuado.
- Comprobar las protecciones y el aislamiento térmico de los captadores y circuitos.
- Comprobar las conexiones de los circuitos eléctricos y de los elementos de regulación.
- Programar los termostatos y elementos de regulación no complejos.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación.
- Comprobar el adecuado funcionamiento general de la instalación.
- Realizar las maniobras de marcha, paro y para dejar fuera de servicio temporalmente la instalación.
- Actuar aplicando las medidas de seguridad en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

C2: Aplicar técnicas de mantenimiento de instalaciones solares térmicas siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.

CE2.1 Describir los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento.

CE2.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones solares térmicas.

CE2.3 Describir las averías más frecuentes en instalaciones solares térmicas, relacionándolas con las causas que las producen.

CE2.4 En un caso práctico de una instalación solar térmica montada:

- 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.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de la instalación.
- Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.
- Realizar las operaciones de limpieza y comprobación del sistema hidráulico.
- Identificar y localizar las posibles averías y sus causas.
- Realizar operaciones de sustitución de componentes.
- Realizar operaciones de reparaciones básicas de componentes.
- Comprobar las conexiones y aislamiento del sistema eléctrico.
- Conectar el sistema.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.



- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

## Contenidos

### 1. Operaciones básicas de puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas

- Procedimientos de puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.
- Pruebas de estanqueidad y presión: procedimientos.
- Pruebas de resistencia mecánica: procedimientos.
- Limpieza y desinfección de circuitos e instalaciones. Prevención de la legionela.
- Fluidos caloportadores. Anticongelantes. Vertidos.
- Sistemas manuales y automáticos para el control y operación en las instalaciones.
- Maniobras de puesta en servicio y paro de la instalación.
- Sistemas y técnicas de gestión de los sobrecalentamientos.

### 2. Operaciones básicas de mantenimiento de instalaciones solares térmicas

- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas de magnitudes principales. Operaciones de mantenimiento mecánico y eléctrico de instalaciones solares térmicas.
- Procedimientos de limpieza y desinfección de captadores, acumuladores, intercambiadores y demás elementos de las instalaciones. Engrase, relleno de fluido caloportador y otras operaciones básicas de mantenimiento preventivo.
- Técnicas de diagnóstico de averías no complejas.
- Procedimientos para aislar hidráulica y eléctricamente los diferentes componentes.
- Procedimientos de desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento. Técnicas de utilización.

### 3. Normativa de aplicación a las operaciones básicas de mantenimiento y puesta en servicio de instalaciones solares térmicas

- Nociones básicas de la normativa de aplicación: Código Técnico de la Edificación (CTE), Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) y Ordenanzas municipales.
- Nociones básicas de la normativa de gestión de residuos aplicable.
- Nociones básicas de la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales específicos aplicable. Equipos de protección individual.

## Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa 2 de Operaciones básicas de puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones solares térmicas, debe haberse superado la unidad formativa 1, Operaciones básicas de montaje mecánico, hidráulico y eléctrico de instalaciones solares térmicas.

## MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

**Código:** MF2051\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2051\_1: Realizar operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

**Duración:** 90 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los elementos que configuran las instalaciones solares fotovoltaicas, describiendo sus principales características y funcionalidades.

CE1.1 Identificar las principales magnitudes y unidades características de la electricidad y de los circuitos eléctricos.

CE1.2 Explicar los procesos de transformación y acumulación de la electricidad.

CE1.3 Interpretar información gráfica, esquemas y croquis de instalaciones solares fotovoltaicas identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.4 Describir la configuración y el funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica aislada y otra conectada a red a partir de la documentación técnica correspondiente.

CE1.5 Describir el funcionamiento de cada uno de los elementos principales que componen las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.6 Describir el funcionamiento de los sistemas de medida y aparatos de protección en los circuitos eléctricos.

CE1.7 Describir los requerimientos fundamentales de las normas aplicables a este tipo de instalaciones.

CE1.8 En un supuesto práctico de una instalación solar fotovoltaica real o simulada a escala, debidamente caracterizada:

- Identificar los equipos y elementos utilizados (soportes, anclajes, células y paneles fotovoltaicos, acumuladores, inversores, aparatos de medida y protección).
- Describir la función de cada uno de los equipos y elementos utilizados.
- Describir el funcionamiento general del conjunto de la instalación.
- Identificar los requerimientos fundamentales de las normas aplicables a este tipo de instalación incluyendo la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C2: Aplicar técnicas de montaje de soportes, estructuras y paneles de instalaciones solares fotovoltaicas a partir de documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los soportes y estructuras en condiciones de seguridad.

CE2.2 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación.

CE2.3 Describir las diferentes técnicas a utilizar en los procesos de montaje de soportes, bancadas, estructuras y paneles de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.4 Describir los diferentes procedimientos para realizar el agrupamiento y conexión de paneles.

CE2.5 En distintos casos prácticos de instalaciones solares fotovoltaicas convenientemente caracterizadas:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Seleccionar y acopiar los materiales y herramientas para la colocación de los soportes, bancadas y estructuras previstos.
- Desplazar, ubicar y colocar los soportes, bancadas y estructuras en el lugar que corresponda.
- Colocar los paneles fotovoltaicos con la orientación e inclinación establecida.
- Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

C3: Aplicar técnicas de montaje de los equipos y componentes eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas a partir de documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE3.1 Describir las técnicas y procedimientos de montaje y conexión de canalizaciones y conductores.

CE3.2 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.

CE3.3 Describir las operaciones de puesta en servicio de los diferentes tipos de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE3.4 En distintos casos prácticos de instalaciones solares fotovoltaicas convenientemente caracterizadas:

- 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.
- Montar y conectar las canalizaciones y conductores.
- Colocar y conectar los cuadros eléctricos, sistemas de baterías/acumulación, inversores y demás sistemas auxiliares.
- Realizar la puesta en servicio.
- Obtener los parámetros característicos de la instalación.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

C4: Aplicar técnicas de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.

CE4.1 Describir las maniobras básicas de operación en las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE4.2 Describir los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento.

CE4.3 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE4.4 Describir las averías más frecuentes en instalaciones solares fotovoltaicas, relacionándolas con las causas que las producen.

CE4.5 En un caso práctico de una instalación solar fotovoltaica montada:

- 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 y según procedimientos de trabajo establecidos.
- Comprobar el 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.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de los acumuladores, relleno de electrolito, estado de las bornas, comprobación del estado de carga, entre otras cosas.
- Identificar y localizar las posibles averías y sus causas.
- Realizar operaciones de sustitución de componentes.
- Comprobar las conexiones y aislamiento del sistema eléctrico.
- Conectar el sistema.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de mantenimiento, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

## Contenidos

### 1. Configuración general de instalaciones solares fotovoltaicas

- Configuración y funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas. Instalaciones aisladas. Instalaciones conectadas a red.
- Electrotecnia básica relacionada con las instalaciones solares fotovoltaicas.
- Conceptos básicos de radiación solar.
- Conceptos básicos sobre sistemas de almacenamiento y acumulación: pilas y acumuladores.
- Equipos y elementos constituyentes de las instalaciones solares fotovoltaicas: soportes y anclajes, paneles, inversores, acumuladores, equipos de regulación y control. Descripción y función.
- Conceptos básicos sobre aparatos de protección en los circuitos eléctricos.
- Interpretación de esquemas y diagramas básicos de instalaciones. Simbología y representación gráfica.

### 2. Operaciones básicas de montaje de estructuras y paneles de instalaciones solares fotovoltaicas

- Montaje de estructuras principales y auxiliares de instalaciones solares fotovoltaicas: Tipos. Materiales. Soportes y anclajes. Impermeabilización y tratamientos anticorrosión.
- Montaje de paneles. Tipos. Materiales. Sistemas de agrupamiento y conexión.
- Orientación e inclinación. Sombras. Seguimiento solar.
- Desplazamiento e izado de equipos y materiales.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.

- 3. Operaciones básicas de montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas**
  - Canalizaciones y conducciones. Conductores. Operaciones básicas de montaje.
  - Conceptos básicos sobre acometidas, cuadros de protección, protecciones y equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad Tipos, características y montaje.
  - Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones solares fotovoltaicas.
  - Maniobras de puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.
  
- 4. Operaciones básicas de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas**
  - Maniobras de operación. Sistemas manuales y automáticos.
  - Operaciones básicas de mantenimiento mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas. Útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento. Técnicas de utilización.
  - Procedimientos de limpieza, engrase, relleno de fluidos electrolíticos y otras operaciones básicas de mantenimiento preventivo.
  - Procedimientos y operaciones para la toma de medidas de magnitudes.
  - Técnicas de diagnóstico de averías no complejas.
  - Procedimientos para aislar eléctricamente los diferentes componentes.
  - Procedimientos de desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.
  - Conceptos básicos acerca de programas y manuales de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
  
- 5. Normativa de aplicación a las operaciones básicas de montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas**
  - Nociones básicas de la normativa de aplicación: Código Técnico de la Edificación (CTE), Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
  - Nociones básicas de la normativa de gestión de residuos aplicable.
  - Nociones básicas de normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales específicos aplicable. Equipos de protección individual.

## MÓDULO FORMATIVO 4

**Denominación:** OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES EÓLICAS DE PEQUEÑA POTENCIA

**Código:** MF2052\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2052\_1: Realizar operaciones básicas en el montaje y mantenimiento de instalaciones eólicas de pequeña potencia

**Duración:** 90 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar los elementos que configuran las instalaciones eólicas de pequeña potencia, describiendo sus principales características y funcionalidades.

CE1.1 Identificar las principales magnitudes y unidades características de las instalaciones de energía eólica.

CE1.2 Describir las características del viento y los métodos de aprovechar su energía.

CE1.3 Describir las características del entorno y los condicionantes para el emplazamiento de sistemas eólicos.

CE1.4 Interpretar información gráfica, esquemas y croquis de instalaciones eólicas identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.5 Describir el funcionamiento de una instalación eólica a partir de la documentación técnica correspondiente.

CE1.6 Describir el funcionamiento de cada uno de los elementos principales que componen las instalaciones eólicas.

CE1.7 Describir el funcionamiento de los sistemas de medida y aparatos de protección en los circuitos eléctricos.

CE1.8 Describir los requerimientos fundamentales de las normas aplicables a este tipo de instalaciones.

CE1.9 En un supuesto práctico de una instalación eólica real o simulada a escala, debidamente caracterizada:

- Identificar los equipos y elementos utilizados (soportes, anclajes, mástiles, tirantes, estación meteorológica, aerogeneradores, acumuladores, inversores, aparatos de medida y protección).
- Describir el funcionamiento general del conjunto de la instalación.
- Describir la función de los equipos y elementos utilizados.
- Identificar los requerimientos fundamentales de las normas aplicables a este tipo de instalación incluyendo la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C2: Aplicar técnicas de montaje de soportes, estructuras, mástiles y aerogeneradores de instalaciones eólicas a partir de documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los soportes y estructuras en condiciones de seguridad.

CE2.2 Describir los tipos de soportes, bancadas, estructuras, mástiles y anclajes habituales en las instalaciones eólicas.

CE2.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación.

CE2.4 Describir las diferentes técnicas a utilizar en los procesos de montaje de soportes, estructuras, mástiles y aerogeneradores de instalaciones eólicas.

CE2.5 En distintos casos prácticos de instalaciones eólicas convenientemente caracterizadas:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Seleccionar y acopiar los materiales y herramientas para la colocación de los soportes, bancadas, estructuras y mástiles previstos.
- Desplazar, ubicar y colocar los soportes, bancadas, estructuras y mástiles en lugar que corresponda.
- Colocar los aerogeneradores con sus sistemas de orientación.
- Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

C3: Aplicar técnicas de montaje de los equipos y componentes eléctricos de instalaciones eólicas a partir de documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE3.1 Describir los métodos y procedimientos de montaje y conexión de canalizaciones y conductores.

CE3.2 Explicar las técnicas de montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección y control y demás elementos eléctricos y electrónicos de las instalaciones eólicas.

CE3.3 Describir las operaciones de puesta en servicio de una instalación eólica de pequeña potencia no conectada a red.

CE3.4 En un caso práctico de una instalación eólica de pequeña potencia no conectada a red convenientemente caracterizada:

- 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.
- Montar y conectar los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según instrucciones.
- Realizar la puesta en servicio.
- Obtener los parámetros característicos de la instalación.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

C4: Aplicar técnicas de mantenimiento en pequeñas instalaciones eólicas siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.

CE4.1 Describir los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento.

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

CE4.3 Describir las averías más frecuentes en instalaciones eólicas, relacionándolas con las causas que las producen.

CE4.4 En un caso práctico de una instalación eólica montada:

- 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.
- Comprobar estado general de soportes, mástiles, tensores, protecciones y material aislante.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes y comprobación del estado de la conexión a tierra.
- Identificar y localizar las posibles averías y sus causas.
- Realizar operaciones de sustitución de componentes.
- Comprobar las conexiones y aislamiento del sistema eléctrico.
- Conectar el sistema.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.
- Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- Complimentar informe de actuación.

## Contenidos

### 1. Configuración general de instalaciones de pequeña potencia no conectada a red

- Configuración y funcionamiento de las instalaciones eólicas.
- Electrotecnia básica relacionada con las instalaciones eólicas.
- El viento. Conceptos básicos.
- Instalaciones eólicas. Emplazamiento e impacto ambiental.
- Equipos y elementos constituyentes de las instalaciones eólicas: soportes, mástiles, anclajes, aerogeneradores, inversores, acumuladores, equipos de regulación y control. Descripción y función.
- Conceptos básicos sobre sistemas de almacenamiento y acumulación: pilas y acumuladores.
- Conceptos básicos sobre aparatos de protección en los circuitos eléctricos.
- Interpretación de esquemas y diagramas básicos de instalaciones. Simbología y representación gráfica.

### 2. Operaciones básicas de montaje de estructuras y aerogeneradores de pequeñas instalaciones eólicas

- Montaje de estructuras principales y auxiliares de instalaciones eólicas. Tipos. Materiales. Soportes, mástiles, tensores y anclajes.
- Montaje de aerogeneradores. Tipos. Materiales.
- Sistemas de orientación e inclinación. Veletas.
- Sistemas de limitación de velocidad. Protección contra viento excesivo.
- Desplazamiento e izado de equipos y materiales.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.

### 3. Operaciones básicas de montaje de circuitos y equipos eléctricos de pequeñas instalaciones eólicas

- Canalizaciones y conducciones. Conductores. Operaciones básicas de montaje.
- Conceptos básicos sobre acometidas, cuadros de protección, protecciones y equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad Tipos, características y montaje
- Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones eólicas.
- Maniobras de puesta en servicio de instalaciones eólicas.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.

### 4. Operaciones básicas de mantenimiento de instalaciones eólicas

- Maniobras de operación. Sistemas manuales y automáticos.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas de magnitudes. Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna.
- Operaciones de mantenimiento mecánico y eléctrico de instalaciones eólicas.
- Procedimientos de limpieza, engrase y otras operaciones básicas de mantenimiento preventivo.
- Técnicas de diagnóstico de averías no complejas.
- Procedimientos para aislar eléctricamente los diferentes componentes.
- Procedimientos de desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.



- Útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento. Técnicas de utilización.
- Conceptos básicos acerca de programas y manuales de mantenimiento de instalaciones eólicas de pequeña potencia.

## 5. Normativa de aplicación a las operaciones básicas de montaje y mantenimiento de instalaciones eólicas de pequeña potencia

- Nociones básicas de la normativa de aplicación aplicable.
- Nociones básicas de la normativa de gestión de residuos aplicable.
- Nociones básicas de la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales específicos aplicable. Equipos de protección individual.
- Nociones básicas de la normativa sobre ruido aplicable.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES BÁSICAS EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES

**Código:** MP0469

**Duración:** 120 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en las operaciones de montaje mecánico, hidráulico y eléctrico de una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, a partir de la documentación técnica y con arreglo a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos para realizar el trabajo.

CE1.2 Colaborar en la preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y en la señalización de la zona de trabajo.

CE1.3 Ubicar los equipos y materiales en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.

CE1.4 Colaborar en la colocación de soportes y anclajes respetando las distancias previstas.

CE1.5 Colaborar en la colocación de los captadores con la inclinación y orientación adecuada.

CE1.6 Colaborar en el montaje del intercambiador, acumulador, bombas de circulación y demás elementos hidráulicos de la instalación.

CE1.7 Participar en el tendido de tuberías, su ensamblado con los elementos de la instalación utilizando los procedimientos adecuados.

CE1.8 Colaborar en el montaje y conexionado eléctrico de los diversos componentes eléctricos de la instalación.

CE1.9 Colaborar en las comprobaciones y acciones previas a la puesta en servicio de la instalación: estanqueidad, resistencia, limpieza y desinfección, llenado, etc.

CE1.10 Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.

CE1.11 Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.

CE1.12 Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.

CE1.13 Cumplimentar informe de actuación.

C2: Colaborar en las operaciones de puesta en servicio y mantenimiento de una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, a partir de la documentación técnica y con arreglo a los procedimientos de trabajo establecidos.

- CE2.1 Seleccionar y acopiar los materiales y herramientas necesarios
- CE2.2 Ayudar en las comprobaciones previas a la puesta en servicio de la instalación: captadores operativos, funcionamiento correcto de bombas, correcta transferencia de calor en el intercambiador, funcionamiento correcto de sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control, etc.
- CE2.3 Colaborar en la programación de los elementos de control y actuando sobre el control y regulación de termostatos, válvulas, circuladores, y demás componentes.
- CE2.4 Colaborar en la puesta en servicio de la instalación.
- CE2.5 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar operaciones de mantenimiento preventivo
- CE2.6 Colaborar en la preparación del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- CE2.7 Ayudar en las operaciones de limpieza y ajuste y en las operaciones de vaciado y llenado parcial del circuito primario.
- CE2.8 Ayudar en la identificación de las posibles averías y sus causas.
- CE2.9 Colaborar en la sustitución de elementos averiados.
- CE2.10 Realizar comprobaciones del correcto funcionamiento del sistema.
- CE2.11 Colaborar en la revisión y mantenimiento de los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento
- CE2.12 Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje y mantenimiento, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- CE2.13 Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- CE2.14 Complimentar informe de actuación.

C3: Colaborar en las operaciones de montaje de estructuras, montaje mecánico, montaje eléctrico y operaciones de mantenimiento en una instalación solar fotovoltaica, a partir de la documentación técnica y con arreglo a los procedimientos de trabajo establecidos.

- CE3.1 Señalar la zona de trabajo previamente al montaje de la instalación.
- CE3.2 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- CE3.3 Seleccionar y acopiar los materiales y herramientas necesarios
- CE3.4 Participar en el desplazamiento y colocación de las estructuras soportes, anclajes y sistemas de seguimiento (si los hubiera).
- CE3.5 Colaborar en la colocación de los paneles fotovoltaicos con la inclinación y orientación adecuada.
- CE3.6 Participar en el montaje de los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, y en la realización del conexionado eléctrico de los equipos, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.
- CE3.7 Participar en la instalación del sistema de apoyo energético si se trata de un sistema híbrido.
- CE3.8 Intervenir en la instalación del sistema de acumulación si se trata de un sistema aislado o autónomo.
- CE3.9 Ayudar en las comprobaciones previas a la puesta en servicio de la instalación: estado general de soportes, protecciones y material aislante, limpieza y reapriete de bornes, estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles, estado de los subsistemas de orientación y seguimiento, etc.

- CE3.10 Participar en la realización de la puesta en servicio de la instalación.
- CE3.11 Una vez que la instalación ya se encuentra en funcionamiento, colaborar en el desarrollo de las diversas operaciones de mantenimiento.
- CE3.12 Ayudar en la identificación de las posibles averías y sus causas.
- CE3.13 Colaborar en la sustitución elementos defectuosos o en el procedimiento de reparación.
- CE3.14 Revisar y mantener en estado de operación de los propios equipos y herramientas empleados en el montaje y en el mantenimiento.
- CE3.15 Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje y mantenimiento, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- CE3.16 Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- CE3.17 Complimentar informe de actuación.

C4: Colaborar en las operaciones montaje, maniobras de operación y procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólica de pequeña potencia, a partir de la documentación técnica, aplicando los procedimientos reglamentarios correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados.

- CE4.1 Señalizar la zona de trabajo y delimitar las zonas de protección en las tareas de elevación de cargas.
- CE4.2 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- CE4.3 Seleccionar y acopiar los materiales y herramientas necesarios.
- CE4.4 Colaborar en el desplazamiento de los soportes y estructuras, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo a realizar.
- CE4.5 Colaborar en la colocación de los aerogeneradores con sus sistemas de orientación.
- CE4.6 Participar en la realización de las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del transformador.
- CE4.7 Ayudar en las comprobaciones previas a la puesta en marcha de la instalación: estado general de soportes, mástiles, tensores, protecciones y material aislante, limpieza y reapriete de bornes, y estado de la conexión a tierra.
- CE4.8 Colaborar en las maniobras y operaciones de puesta en marcha y paro de aerogeneradores, y en la conexión a la red de la instalación.
- CE4.9 Participar en la realización de medidas de variables en los distintos puntos de la instalación.
- CE4.10 Una vez en funcionamiento la instalación, participar en la identificación y localización de posibles averías y sus causas.
- CE4.11 Colaborar en la realización de operaciones de mantenimiento correctivo en la instalación eólica: sustitución de componentes o reparaciones básicas.
- CE4.12 Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje y mantenimiento, retirando los residuos a los contenedores correspondientes.
- CE4.13 Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el montaje.
- CE4.14 Actuar aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.
- CE4.15 Complimentar informe de actuación.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

- CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

- CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
- CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Operaciones básicas de montaje mecánico, hidráulico y eléctrico de instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica.

- 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.
- Equipos y materiales necesarios para el montaje y su ubicación adecuada.
- Configuración y funcionamiento general de las instalaciones solares térmicas. Estructuras soporte de instalaciones solares térmicas. Tipos. Materiales.
- Operaciones básicas de montaje de captadores.
- Operaciones básicas de montaje de los diversos componentes de la instalación.
- Montaje de tuberías y aislamiento térmico. Uniones de tuberías y accesorios. Soldaduras: técnicas y métodos.
- Procedimientos y operaciones de preparación y mecanizado de tuberías.
- Equipos eléctricos presentes en las instalaciones solares térmicas. Conductores y protecciones.
- Operaciones básicas de montaje eléctrico en instalaciones solares térmicas y sus sistemas auxiliares.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje mecánico, hidráulico y eléctrico. Técnicas de utilización.

### 2. Operaciones básicas de puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

- 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.
- Comprobaciones previas a la puesta en servicio de la instalación: Interconexión con la instalación de apoyo, pruebas de estanqueidad y resistencia, limpieza y desinfección los circuitos y componentes hidráulicos, llenado de los circuitos con fluido caloportador adecuado, estado de protecciones y aislamiento térmico, conexión de los circuitos eléctricos y de los elementos de regulación y operatividad de los captadores.
- Operaciones de puesta en servicio de la instalación.
- Sistemas manuales y automáticos para el control y operación de la instalación.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas de magnitudes principales.
- Operaciones de mantenimiento mecánico y eléctrico de instalaciones solares térmicas.
- Posibles averías y sus causas. Diagnóstico de averías no complejas.
- Procedimientos de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento. Técnicas de utilización.
- Comprobación del correcto funcionamiento del sistema verificando que se ajusta a los parámetros establecidos.
- Revisión y mantenimiento de los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

**3. Operaciones básicas de montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas a partir de la documentación técnica.**

- Preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Configuración y funcionamiento de una instalación fotovoltaicas. Equipos y elementos que la constituyen: soportes y anclajes, paneles, inversores, acumuladores, equipos de regulación y control.
- Desplazamiento de soportes y estructuras.
- Colocación de soportes y anclajes de paneles y sistemas de seguimiento.
- Utilización de las herramientas, equipos y materiales idóneos, actuando bajo normas de seguridad.
- Colocación de paneles con la inclinación y orientación adecuada.
- Instalación del sistema de apoyo energético respetando los requerimientos del mismo.
- Montaje y aplicación de protecciones contra la corrosión.
- Montaje de cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores.
- Instalación del sistema de acumulación.
- Puesta en servicio de la instalación.
- Comprobación de la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.
- Identificación de los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Comprobación del estado general de soportes, protecciones y material aislante.
- Operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles.
- Comprobación del estado de los subsistemas de orientación y seguimiento.
- Comprobación del nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión, así como el engrase de los sistemas de acumulación.
- Comprobación del estado del regulador e inversor.
- Identificación de las posibles averías y sus causas. Procedimientos de reparación. Sustitución de elementos defectuosos.
- Aislamientos de circuitos o componentes.
- Comprobación del funcionamiento del sistema verificando que se ajusta a los parámetros establecidos.
- Revisión y mantenimiento de los equipos y herramientas empleados en los procesos de mantenimiento.

**4. Operaciones básicas de montaje de instalaciones eólicas de pequeña potencia**

- Preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Configuración y funcionamiento de una instalación eólica.
- Equipos y elementos constituyentes de las instalaciones eólicas: soportes, mástiles, anclajes, aerogeneradores, inversores, acumuladores, equipos de regulación y control.
- Desplazamiento de los equipos y materiales y ubicación en el lugar más adecuado.
- Montaje de estructuras principales y auxiliares de instalaciones eólicas. Soportes, mástiles, tensores y anclajes.
- Montaje de aerogeneradores. Ensamblaje de la máquina en el taller y colocación en campo.
- Realización de la instalación eléctrica de media, baja tensión y control según procedimientos establecidos y reglamentación de aplicación.
- Operaciones de puesta en marcha y paro de aerogeneradores.
- Puesta en tensión de instalaciones.

- Operación y regulación de la instalación: Sistemas manuales y automáticos.
- Toma de medidas de magnitudes. Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna.
- Operaciones de mantenimiento mecánico y eléctrico de instalaciones eólicas.
- Procedimientos de la elevación y descenso de materiales y herramientas al aerogenerador
- Limpieza, engrase y otras operaciones básicas de mantenimiento preventivo.
- Comprobación de los subsistemas de orientación y frenado.
- Identificación de averías no complejas y sus causas.
- Reparación o sustitución de un elemento averiado y comprobación del buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio.
- Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes de la instalación para realizar el mantenimiento correctivo.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje y el mantenimiento. Técnicas de utilización.
- Revisión y mantenimiento en estado de operación de los equipos y herramientas empleados en el montaje y el mantenimiento.

#### 5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0620_1: Mecanizado Básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de las familias profesionales de Energía y Agua e Instalación y Mantenimiento.</li> <li>• Certificados de Profesionalidad nivel 2 y nivel 3 de las áreas profesionales de Energías Renovables y Montaje y Mantenimiento de Instalaciones.</li> </ul>	1 año	3 años
MF2050_1: Operaciones Básicas en el Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Solares Térmicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de las familias profesionales de Energía y Agua e Instalación y Mantenimiento.</li> <li>• Certificados de Profesionalidad nivel 2 y nivel 3 de las áreas profesionales de Energías Renovables y Montaje y Mantenimiento de Instalaciones.</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF2051_1: Operaciones Básicas en el Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Solares Fotovoltaicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico y Técnico Superior de las familias profesionales de Energía y Agua e Instalación y Mantenimiento.</li> <li>Certificados de Profesionalidad nivel 2 y nivel 3 de las áreas profesionales de Energías Renovables y Montaje y Mantenimiento de Instalaciones.</li> </ul>	1 año	3 años
MF2052_1: Operaciones Básicas en el Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Eólicas de Pequeña Potencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente y otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico y Técnico Superior de las familias profesionales de Energía y Agua e Instalación y Mantenimiento.</li> <li>Certificados de Profesionalidad nivel 2 y nivel 3 de las áreas profesionales de Energías Renovables y Montaje y Mantenimiento de Instalaciones.</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Taller de montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables	100	100
* Superficie exterior para instalaciones solares y eólicas de pequeña potencia	100	100

\* Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación.

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de polivalente	X	X	X	X
Taller de montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables	X	X	X	X
* Superficie exterior para instalaciones solares y eólicas de pequeña potencia		X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>Equipos audiovisuales.</li> <li>Rotafolios.</li> <li>Material de aula.</li> <li>Mesa y silla para formador.</li> <li>Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables.	<p>Equipo y material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancos de trabajo.</li> <li>- Colectores solares térmicos (de diferentes tipos y características).</li> <li>- Soportes para colectores solares térmicos.</li> <li>- Depósitos, acumuladores, interacumuladores.</li> <li>- Intercambiadores de calor.</li> <li>- Bombas recirculadoras.</li> <li>- Válvulas de dos y tres vías (Control por puntos o proporcionales).</li> <li>- Válvulas termostáticas (Ajuste manual o proporcional).</li> <li>- Válvulas de seguridad.</li> <li>- Sondas de temperatura presión y humedad.</li> <li>- Vasos de expansión.</li> <li>- Caldera con quemador de gas o gasóleo.</li> <li>- Centralitas de regulación y control.</li> <li>- Cabinas de soldadura eléctrica por arco y equipamiento asociado.</li> <li>- Equipos de soldadura blanda y oxigás.</li> <li>- Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos mecánicos.</li> <li>- Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos de electricidad.</li> <li>- Llaves dinamométricas.</li> <li>- Grúa pequeña.</li> <li>- Aerogeneradores de 0,8 w máx.</li> <li>- Mástiles, para soporte de aerogeneradores, 5 metros de altura, máx.</li> <li>- Grupo electrógeno, 2,5 Kw máx.</li> <li>- Paneles fotovoltaicos (monocristalinos, policristalinos, amorfos).</li> <li>- Inversores y convertidores: CC/CA y CC/CC.</li> <li>- Soportes de estructura fijos para paneles fotovoltaicos.</li> <li>- Soportes estructura con seguidor (2 ejes).</li> <li>- Acumuladores (baterías) de diferentes tipos.</li> <li>- Armarios eléctricos de medida, con contadores de energía eléctrica (activa/reactiva).</li> <li>- Taladros de columna y portátiles.</li> <li>- Esmeril.</li> <li>- Remachadora.</li> <li>- Trócola.</li> <li>- Polipastos.</li> </ul> <p>Equipos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brújula.</li> <li>- Termómetro.</li> <li>- Nivel.</li> <li>- Medidor de aislamiento.</li> <li>- Medidores de radiación solar (piranómetro, piroheliómetro).</li> <li>- Polímetro.</li> <li>- Pinza amperimétrica.</li> <li>- Analizador de combustión.</li> <li>- Fasímetro.</li> <li>- Comprobador de relés.</li> <li>- Medidor de aislamiento eléctrico.</li> <li>- Pinzas amperimétricas.</li> <li>- Cámara termográfica.</li> <li>- Comprobador de baterías.</li> </ul>



Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densímetro de ácido</li> <li>- Anemómetro.</li> <li>- Luxómetro</li> <li>- Medidor de radiación</li> <li>- Frecuencímetro</li> <li>- Watímetro</li> </ul> <p>Equipos de protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor.</li> <li>- Cuerda de seguridad con absorbedor de energía.</li> <li>- Anticaídas.</li> <li>- Casco de seguridad con barbuquejo.</li> <li>- Guantes contra agresiones mecánicas.</li> <li>- Guantes dieléctricos.</li> <li>- Pantalla facial.</li> <li>- Pértiga con indicador de ausencia de tensión.</li> <li>- Mosquetones.</li> <li>- Bloqueador de puño.</li> <li>- Bloqueador de sujeción.</li> <li>- Juegos de cuerdas de escalada.</li> <li>- Gafas antisalpicaduras.</li> <li>- Mascarilla con filtro para gases orgánicos.</li> </ul> <p>Instalaciones Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Torre de aerogenerador con góndola.</li> <li>- Instalaciones de prácticas con elevadores de aerogeneradores.</li> <li>- Instalación solar térmica con colectores</li> <li>- Instalación solar fotovoltaica conectada a red con estructura fija o sistema de seguimiento.</li> <li>- Instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo mediante grupo electrógeno.</li> </ul>

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

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

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

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