

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos

Familia Profesional:	Energía y Agua
Nivel:	3
Código:	ENA193_3
Estado:	BOE
Publicación:	Orden PRE/1615/2015
Referencia Normativa:	RD 1228/2006

Competencia general

Efectuar la coordinación del montaje, puesta en servicio y gestión de la operación y mantenimiento de parques e instalaciones de energía eólica, con la calidad y seguridad requeridas y cumpliendo la normativa aplicable.

Unidades de competencia

- UC0615_3:** Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica
- UC0616_3:** Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica
- UC0617_3:** Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica
- UC0618_2:** Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos
- UC0619_2:** Montar y mantener instalaciones de energía eólica

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

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

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de producción de energía eléctrica, dentro del subsector de las energías renovables. Así mismo, el referente de la cualificación se encuentra también en el ámbito de las empresas asociadas al mantenimiento y explotación de parques eólicos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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

- Técnicos de gestión de operación y mantenimiento en instalaciones eólicas
- Encargados de montaje de parques eólicos
- Encargados de montaje de aerogeneradores

- Especialistas montadores de aerogeneradores
- Especialistas en mantenimiento de parques eólicos

Formación Asociada (570 horas)

Módulos Formativos

- MF0615_3:** Proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica (150 horas)
- MF0616_3:** Operación y puesta en servicio de instalaciones de energía eólica (90 horas)
- MF0617_3:** Gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica (120 horas)
- MF0618_2:** Seguridad y evaluación de riesgos profesionales en parques eólicos (60 horas)
- MF0619_2:** Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica

Nivel: 3
Código: UC0615_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar programas de aprovisionamiento y montaje de instalaciones de energía eólica.

CR1.1 La información técnica y administrativa, derivada del proyecto técnico, se utiliza para la elaboración del programa de aprovisionamiento y del plan de montaje según los métodos empleados en planificación estratégica.

CR1.2 El plan de aprovisionamiento se realiza coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento establecido.

CR1.3 La definición de etapas, procedimientos de montaje de cada fase, listas de actividades, tiempos y recursos humanos y materiales necesarios se recogen en el plan de montaje de la instalación, para su ejecución en el plazo y coste previsto.

CR1.4 Los criterios de control de calidad se establecen en las distintas etapas que configuran el aprovisionamiento y montaje.

RP2: Organizar los procesos previos de montaje de instalaciones de energía eólica, supervisando su ejecución.

CR2.1 El montaje de la instalación se organiza siguiendo el plan de montaje, estableciendo la secuencia de procesos, a partir de planos y documentación técnica, y optimizándolos en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.2 El trabajo de las personas que intervienen en el montaje se coordina, velando por el cumplimiento de los objetivos programados atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

CR2.3 Los diferentes componentes del montaje o instalación se identifican, localizando su emplazamiento a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes.

CR2.4 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del tipo de instalación eólica.

CR2.5 La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas y transmitiendo las no conformidades.

CR2.6 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según procedimientos de trabajo establecidos.

RP3: Supervisar el montaje de instalaciones de energía eólica, sus accesorios y elementos de control y regulación, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

- CR3.1** El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona, según la logística del proyecto, con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de los mismos.
- CR3.2** El ensamblaje de los tramos de la torre se supervisa comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.
- CR3.3** El montaje del transformador se supervisa, comprobando que se cumplen los procedimientos establecidos.
- CR3.4** La colocación de la góndola en la torre se supervisa comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.
- CR3.5** El montaje del rotor se supervisa según procedimientos establecidos, verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.
- CR3.6** La realización de la instalación eléctrica de media, baja tensión y control se supervisa, según los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.
- CR3.7** Las medidas correctoras a realizar ante desviaciones entre la ejecución del montaje y el plan de obra se determinan, dando las instrucciones oportunas para su ejecución.

RP4: Desarrollar memorias técnicas y proyectos de pequeñas instalaciones de aerogeneradores sin conexión a red.

- CR4.1** Las condiciones climatológicas básicas, relacionadas con el viento, se determinan a partir del emplazamiento.
- CR4.2** Los datos técnicos requeridos por la instalación se calculan a partir de las condiciones climatológicas y los requerimientos de la propia instalación.
- CR4.3** La colocación, sujeción y conexión de los distintos elementos se determina a partir de los diferentes factores climatológicos, ambientales, técnicos y legales.
- CR4.4** Las memorias y proyectos de instalaciones autónomas de energía eólica sin conexión a red se elaboran de acuerdo a los procedimientos y normas de aplicación, incorporando la información necesaria para la ejecución de la obra.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, anemómetros, veletas y equipos de adquisición de datos. Equipos de seguridad personal. Arnéses, descensores, equipos de comunicación. Aplicaciones informáticas de gestión de proyectos. Medios relacionados con las cimentaciones y la obra civil, armados en virola, pilotes, hormigones, entre otros. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, anemómetros, veletas y equipos de adquisición de datos, equipos de medida y equipos de control. Aplicaciones informáticas específicas de 'CAD' (dibujo asistido por ordenador).

Productos y resultados

Aerogenerador o unidad de la instalación montada y dispuesta para periodo de pruebas. Memorias técnicas y proyectos de pequeñas instalaciones de aerogeneradores sin conexión a red.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de aprovisionamiento y montaje. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Aplicaciones informáticas específicas. Diagramas de gestión de proyectos (PERT, GANTT, entre otros). Permisos y autorizaciones: estudio de impacto ambiental, estudio del recurso

eólico, anteproyecto, estudio de viabilidad; derechos de acceso a red, autorización de puesta en marcha, inclusión en régimen que le afecte. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica

Nivel: 3
Código: UC0616_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desarrollar los procesos de puesta en marcha y energización de las instalaciones de energía eólica, supervisando su realización.

CR1.1 El protocolo de pruebas finales se interpreta en función de a las características de la instalación, identificando y desarrollando pautas de operación sobre los distintos elementos mecánicos, eléctricos y de control.

CR1.2 Las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación se coordinan, asegurando la calidad y seguridad en cada una de las operaciones que comprueban la consistencia y estanqueidad de las estructuras, el buen funcionamiento de los subsistemas de orientación, frenado y pitch, y de los circuitos eléctricos.

CR1.3 Los diferentes parámetros de funcionamiento se verifican, comprobando que se adecuan a los de referencia.

CR1.4 La documentación técnica y administrativa requerida en el proceso de puesta en marcha de la instalación de energía eólica se gestiona.

RP2: Realizar las maniobras de operación, actuando sobre el sistema de regulación y control de las instalaciones de energía eólica a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR2.1 Las maniobras de operación necesarias en el parque eólico o en un aerogenerador se analizan, valoran y proponen, dependiendo del estado del sistema, con el fin de un funcionamiento óptimo y seguro.

CR2.2 Los datos de las medidas de velocidad y dirección del viento, temperatura, intensidad, tensión, potencia y energía, se recogen, registrándolos según los procedimientos establecidos, para actualizar el sistema y asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones de energía eólica.

CR2.3 Las maniobras de comprobación y ajuste de los parámetros de la instalación a los parámetros de referencia, así como la desconexión de instalaciones de energía eólica, se realizan según el protocolo establecido.

CR2.4 Los modos de funcionamiento de la máquina eólica se ejecutan, analizando sus condiciones y vías de seguridad.

RP3: Operar en sistemas telemático de gestión de parques eólicos, según los procedimientos establecidos, para el control de la instalación de energía eólica.

CR3.1 La información suministrada mediante aplicaciones informáticas específicas de telecontrol -(SCADA)- se interpreta, contrastándola con los parámetros de referencia.

CR3.2 La información suministrada por los contadores de producción se recoge, preparándola para contabilidad.

CR3.3 Los sistemas de telecontrol utilizados en instalaciones de parques eólicos conectados a red se operan según procedimientos establecidos.

CR3.4 Las órdenes de trabajo, derivadas de la información adquirida del sistema, se comunican a los operarios de campo según corresponda.

RP4: Colaborar en el desarrollo de planes de seguridad de instalaciones de energía eólica, organizando y supervisando su implantación para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa aplicable.

CR4.1 Los riesgos presentes en la realización de un trabajo se analizan, explicándolos en función del procedimiento de ejecución de las tareas.

CR4.2 Las campañas informativas sobre prevención de riesgos se realizan, participando en su diseño y divulgación.

CR4.3 Las condiciones de trabajo se revisan, y, en su caso, las modificaciones sustanciales de los lugares de trabajo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.4 La información relativa a accidentes, incidentes y enfermedades profesionales se recoge, estableciendo la metodología y cumplimentando los informes correspondientes.

CR4.5 La información y formación en materia de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente se transmite a los trabajadores, garantizando la utilización de los equipos de protección individual.

CR4.6 El plan de emergencias ante contingencias y accidentes se coordina siguiendo la metodología, calidad y seguridad establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Aplicaciones informáticas específicas de gestión y monitorización de sistemas, supervisión, control y adquisición de datos -(SCADA)- y gestión de montaje y mantenimiento. Autómatas programables. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, fasímetro, analizador de redes y armónicos, analizador de potencia y energía, contadores de energía, tacómetro, anemómetro. Sistemas de comunicaciones industriales, sensores, transductores, concentradores. Equipos de seguridad personal. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos de control.

Productos y resultados

Documentación técnica de los procesos de puesta en marcha y operación de las instalaciones de energía eólica. Instalación de energía eólica conectada al sistema de transporte y distribución eléctrica y gestionada. Planes de seguridad implantados. Campañas de información y divulgación.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje y mantenimiento. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Historiales de instalaciones. Bases de datos. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica

Nivel: 3
Código: UC0617_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Diseñar y desarrollar programas de mantenimiento de instalaciones de energía eólica.

CR1.1 Los programas de mantenimiento se elaboran empleando la información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos e instalaciones de energía eólica.

CR1.2 La definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto se verifican, asegurando que están contenidas en el programa de mantenimiento de la instalación.

CR1.3 Los criterios de control de calidad se establecen en las fases que configuran el mantenimiento.

CR1.4 Los puntos críticos de los equipos e instalación que implican riesgo de parada se consideran en la elaboración de los programas de mantenimiento.

CR1.5 Los programas de mantenimiento establecidos se verifican, asegurando que optimizan los recursos propios, determinan las necesidades de apoyo externo y garantizan el cumplimiento de los objetivos de producción.

CR1.6 Los procedimientos empleados en el mantenimiento preventivo y correctivo se actualizan, con la periodicidad estipulada, incorporándoles las mejoras detectadas.

CR1.7 La colaboración y participación en reuniones periódicas con las ingenierías de diseño de los proveedores se efectúa, para la mejora continua y fiabilización del producto, y para compartir la experiencia del departamento de Operación y Mantenimiento.

RP2: Organizar los procesos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones de energía eólica, supervisándolos para su aplicación.

CR2.1 La documentación recibida y generada, técnica y administrativa, se analiza, utilizándola para la organización y supervisión del mantenimiento y reparación de los equipos e instalaciones de energía eólica.

CR2.2 Las especificaciones para material o componente de repuesto se elaboran para gestionar su adquisición.

CR2.3 Los repuestos y su almacenaje se gestionan a partir de la documentación técnica del fabricante y del historial de máquinas y equipos.

CR2.4 El trabajo de las personas que intervienen en el mantenimiento se coordina, velando por el cumplimiento de los objetivos programados.

CR2.5 Las medidas correctoras a realizar cuando existan desviaciones en relación al funcionamiento eficiente de la instalación se determinan, dando las instrucciones oportunas para su corrección.

CR2.6 El seguimiento del programa de mantenimiento se realiza controlando la calidad de ejecución y los costes, resolviendo las contingencias con eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

CR2.7 El plan de seguridad de la empresa se sigue, aplicando las medidas preventivas, correctivas y de emergencia establecidas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

RP3: Aplicar técnicas de mantenimiento proactivo en las instalaciones de energía eólica para identificar y corregir las causas que originan las fallas en equipos, componentes e instalaciones a modo de implementar soluciones que ataquen la causa de los problemas, cumpliendo con los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR3.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, AMFEC, programas informatizados de diagnóstico o detección de averías, entre otros) se analizan para determinar el alcance de los fallos y/o avería y elaborar un plan de actuación, a partir del acopio de los datos del estado actual de la instalación-sistema-máquina e informaciones existente sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, entre otros).

CR3.2 Los síntomas recogidos se verifican en las pruebas funcionales realizadas, precisando el tipo de disfunción, facilitando la identificación de la zona de los sistemas, equipos y/o partes implicadas donde se produce el fallo o avería y se establecen posibles interacciones entre ellos.

CR3.3 Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen en función del síntoma y sistema o equipo donde se presente, y se utilizan aplicando los procedimientos correspondientes (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) y en el tiempo establecido.

CR3.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas mecánicos y equipos, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (presiones y temperaturas, estado y presión del lubricante, temperatura y estado del refrigerante, consumos, caudales, sincronización de movimientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).

CR3.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).

CR3.6 El tipo (físico y/o lógico) de avería y el bloque funcional o módulo (detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros) donde se encuentra, se localiza, utilizando el plan de actuación elaborado para diagnosticar fallos en los sistemas automáticos y de comunicación.

CR3.7 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería se realiza, incluyendo la información necesaria (histórico, árbol de fallos, AMFE, causa-efecto) para identificar los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular y las acciones que hay que tomar para la restitución del funcionamiento de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.

CR3.8 Las desviaciones de las características y comportamiento de los componentes de los equipos o de los sistemas se identifican, comparándolas con las referencias establecidas para conocer su estado y las posibles causas que lo producen.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, fasímetro. Analizador de redes y armónicos, analizador de potencia y energía. Contadores de energía, tacómetro, anemómetro. Aplicaciones informáticas de gestión de la producción y el mantenimiento (GPAO, GMAO). Instrumentos de captación de datos. Equipos para el análisis de vibraciones, equipos de ultrasonidos y equipos de imagen por infrarrojos (cámara termográfica). Equipos de seguridad personal.

Productos y resultados

Instalación de energía eólica operada y mantenida. Programas de mantenimiento establecidos. Planes de mantenimiento y de operación con un sistema de gestión definido.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de mantenimiento. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Bases de datos. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos

Nivel: 2
Código: UC0618_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Evaluar los riesgos profesionales derivados del montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores para su prevención.
- CR1.1** El manual de seguridad de la empresa se aplica según cada situación.
 - CR1.2** Los riesgos derivados de caídas, golpes, atrapamientos y atropellos de maquinaria se identifican.
 - CR1.3** Los riesgos derivados de accidentes en los accesos a parques eólicos se identifican.
 - CR1.4** Los riesgos eléctricos inherentes a las instalaciones eléctricas se identifican.
 - CR1.5** Las posibles consecuencias para las personas de los riesgos identificados se valoran, clasificándolas para cada uno de ellos.
 - CR1.6** Las medidas de control y prevención de riesgos se gestionan, adoptando, a su nivel, las decisiones técnicas y organizativas que procedan.
 - CR1.7** La información y las recomendaciones de seguridad laboral se transmiten a las personas que, bajo su responsabilidad, participan en las labores de montaje, operación o mantenimiento de aerogeneradores.
- RP2:** Gestionar los equipos de seguridad y protección personal utilizados en el montaje y mantenimiento de parques eólicos y aerogeneradores, definiéndolos y manteniéndolos en estado de uso, para evitar accidentes y minimizar riesgos.
- CR2.1** Los equipos generales de protección individual y las ropas de trabajo se identifican y gestionan según las necesidades de la actividad y en las condiciones reglamentarias.
 - CR2.2** Los equipos de seguridad específicos para el control de caídas se identifican, gestionan y se prueban con la periodicidad establecida teniendo en cuenta la normativa aplicable.
 - CR2.3** La operatividad de los medios de telecomunicación se supervisa, garantizándola en todos los casos.
 - CR2.4** Los equipos de protección personal se inspeccionan con la regularidad estipulada, informando de los elementos deteriorados o no aptos para su adquisición y reposición.
- RP3:** Utilizar de forma segura los equipos de enganche, levantamiento y señalización empleados en las tareas de montaje y mantenimiento de aerogeneradores, para evitar accidentes y minimizar riesgos.
- CR3.1** Los polipastos y guías se emplean de forma segura.
 - CR3.2** Las cargas, ángulos de distribución y centros de gravedad se determinan, evaluando los comportamientos estáticos y dinámicos.

CR3.3 El plan de señalización óptica, verbal y gestual se aplica de acuerdo con la normativa aplicable y los procedimientos establecidos en el plan de seguridad.

RP4: Utilizar los equipos y procedimientos de seguridad para realizar el ascenso y descenso del aerogenerador cumpliendo el plan de seguridad y la normativa aplicable, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR4.1 Los procedimientos y limitaciones para la subida al aerogenerador se siguen, controlando su cumplimiento.

CR4.2 Los procedimientos y limitaciones para la bajada del aerogenerador se siguen, controlando su cumplimiento.

CR4.3 Los equipos auxiliares empleados en las maniobras de ascenso y descenso se emplean de forma adecuada y segura.

RP5: Actuar según el plan de seguridad de la empresa en las maniobras de montaje y mantenimiento en la turbina o en el sistema eléctrico del aerogenerador, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR5.1 Los procedimientos para la parada segura de la turbina se siguen.

CR5.2 Las maniobras para garantizar la seguridad ante los riesgos eléctricos del aerogenerador se realizan con arreglo al método y normativa correspondiente.

CR5.3 Las maniobras para garantizar la seguridad ante los riesgos mecánicos del aerogenerador se realizan, interviniendo en el sistema hidráulico con arreglo al método y normativa correspondiente.

CR5.4 Las operaciones con sustancias y materiales peligrosos se realizan con arreglo a las exigencias reglamentarias y al plan de seguridad de la empresa.

RP6: Actuar en casos de emergencia en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR6.1 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR6.2 La emergencia se valora siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable en seguridad.

CR6.3 La solicitud de ayuda ante la emergencia se gestiona según se establece en el plan de seguridad y en la normativa aplicable, garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR6.4 Los primeros auxilios se prestan siguiendo las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso.

CR6.5 Los ensayos o simulacros con bomberos se realizan periódicamente según planificación establecida.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales: grúas, trócolas, polipastos, tráctel, gatos hidráulicos. Herramientas manuales: llaves dinamométricas, mazas, nivel, medidor de espesores, taladro eléctrico, tenaza hidráulica de terminales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro. Equipos personales de seguridad y sistemas auxiliares específicos para el alzado y descenso de equipos y herramientas. Sistemas de telecomunicación. Botiquín de primeros auxilios. Sistemas para ascenso y descenso de equipos y herramientas. Equipos para descenso, por la

salida de emergencia, descensores. Equipos de evacuación y descenso de heridos, equipos de rescate aéreo. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos eléctricos e hidráulicos de accionamiento y control.

Productos y resultados

Riesgos profesionales en instalaciones de energía eólica identificados. Instalaciones seguras para el trabajador aplicando las medidas establecidas. Plan de actuación ante situaciones de emergencia.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Programas de montaje y mantenimiento. Manuales de servicio y utilización. Plan de seguridad en el montaje. Manual de seguridad para el mantenimiento de aerogeneradores. Manual de primeros auxilios. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Montar y mantener instalaciones de energía eólica

Nivel: 2
Código: UC0619_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el trabajo de montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica de acuerdo con el correspondiente proyecto.

CR1.1 Los componentes del montaje o instalación se identifican, localizando su emplazamiento, a partir de las instrucciones recibidas o de los planos y especificaciones técnicas correspondientes.

CR1.2 Las actuaciones de mantenimiento en los equipos e instalaciones se determinan estableciendo la secuencia de intervención, a partir de planos y especificaciones técnicas, y optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.3 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación y las características de los materiales recibidos, o del propio emplazamiento, se determina, adoptando, a su nivel, las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR1.4 La secuencia de las tareas de montaje se establece a partir de instrucciones, planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.5 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan según el tipo de instalación eólica.

CR1.6 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según procedimientos de trabajo establecidos.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante el montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales, mecánicos, eléctricos o de otro tipo, se identifican de acuerdo al plan de seguridad, antes de iniciar el montaje o mantenimiento de la instalación de energía eólica.

CR2.2 Los medios de protección ante los riesgos derivados del montaje y mantenimiento se seleccionan para evitar accidentes.

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

CR2.4 Las situaciones de emergencia se atienden, siguiendo el protocolo de actuación, adaptándolo según el caso.

RP3: Montar aerogeneradores eólicos, sus accesorios y elementos de control y regulación, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

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

CR3.2 Los tramos de la torre se ensamblan, comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CR3.3 El transformador se monta según procedimientos establecidos.

CR3.4 La góndola se coloca en la torre, comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CR3.5 El rotor se monta según procedimientos establecidos, verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.

CR3.6 La instalación eléctrica de media, baja tensión y control se realiza según los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR3.7 Una instalación autónoma de energía eléctrica eólica, sin conexión a red, se monta según los planos, normas y especificaciones técnicas del proyecto.

RP4: Realizar el mantenimiento preventivo y/o predictivo de las instalaciones de energía eólica a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para su funcionamiento, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR4.1 El tarado general de los pares de apriete se comprueba con la periodicidad reglamentaria.

CR4.2 El engrase y cambio de aceite se efectúa según los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad exigidas.

CR4.3 Los equipos e instalaciones se limpian con los medios adecuados y según procedimientos establecidos.

CR4.4 La estanqueidad y la ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad estipulada.

CR4.5 El estado de aislamiento eléctrico de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad estipulada.

CR4.6 Los equipos y herramientas empleados se revisan, manteniéndolos en estado de operación.

CR4.7 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente.

RP5: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en las instalaciones de energía eólica, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos, para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad establecidas.

CR5.1 Las diferentes averías se detectan, analizan y valoran sus causas.

CR5.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo, seleccionando los recursos humanos, equipos, y herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios.

CR5.3 El elemento deteriorado se repara o sustituye, siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad exigida, comprobando su funcionamiento.

CR5.4 La funcionalidad de la instalación se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR5.5 Los partes e informes de la reparación realizada se cumplimentan para la actualización de los históricos de registro de operaciones de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales: grúas, trócolas, polipastos, tráctel, gatos hidráulicos. Herramientas manuales: llaves dinamométricas, mazas, nivel, medidor de espesores, taladro eléctrico, tenaza hidráulica de terminales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro. GPS. Equipos personales de seguridad y sistemas auxiliares específicos para el alzado y descenso de equipos y herramientas. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos eléctricos e hidráulicos de accionamiento y control.

Productos y resultados

Instalación eólica montada, instalada y dispuesta para periodo de pruebas. Instalación eólica en correcto estado de mantenimiento.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje y mantenimiento. Partes de trabajo. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y mantenimiento. Plan de seguridad en el montaje. Manual de seguridad para el mantenimiento de aerogeneradores. Bases de datos. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

MÓDULO FORMATIVO 1

Proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica

Nivel:	3
Código:	MF0615_3
Asociado a la UC:	UC0615_3 - Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar el funcionamiento de instalaciones de energía eólica determinando las especificaciones técnicas necesarias para el montaje.
- CE1.1** Explicar el funcionamiento de una instalación de energía eólica, teniendo en cuenta los factores técnicos, físicos y climatológicos implicados en el aprovechamiento de la energía eólica.
 - CE1.2** Describir el funcionamiento general de los distintos tipos de instalaciones de energía eólica.
 - CE1.3** Interpretar, a partir de esquemas funcionales y de operación de parques eólicos, los diferentes elementos de actuación y control de su funcionamiento, analizando la gestión, automática o manual, correspondiente.
 - CE1.4** Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.
- C2:** Organizar el proceso de montaje de instalaciones de energía eólica a partir de los proyectos técnicos correspondientes.
- CE2.1** Analizar los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o un manual de montaje de una instalación eólica, distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.
 - CE2.2** Describir las fases generales de desarrollo de un proyecto de parque eólico, identificando las fases técnicas del montaje del mismo a partir de cronogramas y planos.
 - CE2.3** Representar esquemas simbólicos, croquis y diagramas isométricos de una instalación eólica y de sus componentes, facilitando su montaje mecánico y eléctrico.
 - CE2.4** Manejar información gráfica de instalaciones de energía eólica elaborada en sistemas de representación mediante ordenador, realizando operaciones de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados, correspondientes a aplicaciones informáticas específicas de diseño y representación de instalaciones de energía eólica.
 - CE2.5** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de montaje de una instalación de energía eólica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:
 - Identificar los componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
 - Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos de control.
 - Relacionar la composición y características de la instalación eólica con las exigencias reglamentarias aplicables.
 - Razonar el funcionamiento de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

- C3:** Desarrollar programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones de energía eólica.
- CE3.1** Analizar la información técnica y administrativa derivada del proyecto técnico, utilizándola en la elaboración del programa de aprovisionamiento en el montaje según métodos empleados en planificación estratégica.
- CE3.2** Realizar el plan de aprovisionamiento coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento establecido.
- CE3.3** Describir los criterios de control de calidad en las distintas etapas que configuran el aprovisionamiento.
- CE3.4** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de montaje de una instalación de energía eólica que contenga al menos un aerogenerador y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:
- Determinar las prescripciones técnicas exigibles a los componentes.
 - Determinar los criterios de control de calidad en la recepción de componentes.
 - Gestionar la logística de aprovisionamiento.
- C4:** Elaborar planes de trabajo para el montaje de instalaciones de energía eólica según los correspondientes proyectos y a los procedimientos de trabajo establecidos.
- CE4.1** Describir las diferentes técnicas utilizadas en los procesos de montaje de instalaciones de energía eólica: ensamblaje, atornillado, nivelado, remachado, soldadura, anclaje, conexionado.
- CE4.2** Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica según los procedimientos de trabajo establecidos.
- CE4.3** Describir los procedimientos de optimización de trabajos de montaje según los procedimientos de trabajo establecidos.
- CE4.4** Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de instalaciones de energía eólica mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.
- CE4.5** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de montaje de una instalación de energía eólica que contenga al menos un aerogenerador y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:
- Determinar los requerimientos de las zonas de trabajo en las distintas fases del montaje.
 - Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
 - Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
 - Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
 - Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
 - Definir las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.
 - Determinar las medidas correctoras previniendo posibles desviaciones en relación al plan de la obra.
- C5:** Definir los criterios de calidad en las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica a partir de la documentación técnica, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

- CE5.1** Definir las exigencias requeridas en la preparación del área de trabajo según la propia obra, identificando los riesgos laborales específicos y proponiendo sus medidas correctoras.
 - CE5.2** Realizar planes de desplazamiento de los equipos y materiales ubicándolos en el lugar más adecuado para el trabajo, en condiciones de seguridad.
 - CE5.3** Definir los puntos críticos de supervisión del ensamblaje de los tramos de torre asegurando su verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.
 - CE5.4** Definir los criterios de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad en la colocación de la góndola en la torre.
 - CE5.5** Definir los criterios de supervisión del montaje del rotor verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.
 - CE5.6** Coordinar la realización de la instalación eléctrica de media, baja tensión y control según procedimientos establecidos y normativa de aplicación.
 - CE5.7** Definir protocolo de pruebas del aerogenerador, accionamiento de controles de pitch y de yaw, supervisión de cadena de emergencia.
- C6:** Desarrollar memorias técnicas y proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica de pequeña potencia, redactando la documentación técnica necesaria para realizar el montaje.
- CE6.1** Definir las condiciones legales, técnicas y climatológicas a partir de las cuales puede desarrollarse un proyecto o memoria técnica de la instalación de un aerogenerador sin conexión a la red eléctrica.
 - CE6.2** Recopilar, analizar y calcular los datos requeridos para la realización de la instalación.
 - CE6.3** Diseñar los planos de la instalación en soporte de papel o, en su caso, digital.
 - CE6.4** Realizar una memoria técnica en la que se desarrolle la información requerida para realizar el aprovisionamiento de materiales y el montaje de la instalación.

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

C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.5; C5 respecto a CE5.6.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla, cumpliendo los objetivos y plazos establecidos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Adaptarse a situaciones y contextos nuevos.

Compartir información con el equipo de trabajo.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Contenidos

1 Funcionamiento general de Instalaciones eólicas

Meteorología, viento y energía eólica. Sistemas de aprovechamiento.

Parques eólicos. Composición y funcionamiento. Emplazamiento e impacto ambiental.

Funcionamiento global y configuración de la instalación.

Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.

Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes: aerogeneradores, torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, tipos de control.

Normativa de aplicación: eléctrica, de seguridad y medioambiental.

2 Proyectos de Instalaciones eólicas

Concepto y tipos de proyectos. Memoria, planos, presupuesto y pliego de condiciones.

Planos de situación. Planos de detalle y de conjunto. Planos simbólicos, esquemas y diagramas lógicos. Diagramas, flujogramas y cronogramas.

Aplicaciones informáticas específicas de representación y diseño asistido. Visualización e interpretación de planos digitalizados. Operaciones básicas con archivos gráficos.

3 Planificación del montaje de parques eólicos

Organización del montaje. Técnicas de planificación estratégica.

Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos.

Preparación de los montajes. Planificación y programación. Procedimientos de montaje. Ensayos de instalaciones y equipos. Normativa aplicable.

4 Montaje de instalaciones de energía eólica conectadas a red

Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.

Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos.

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

Adaptación y mejora de instalaciones (repowering).

Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.

Montaje de los diferentes elementos de una instalación eólica conectada a red.

Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.

Documentación técnica del trabajo. Informes.

Seguridad en el montaje.

5 Desarrollo de proyectos de instalaciones eólicas de pequeña potencia

Funcionamiento general de una instalación eólica de pequeña potencia.

Tipos de aerogeneradores.

Sistemas de anclaje y estructuras de sujeción.

Cálculo de pequeñas instalaciones.

Circuitos eléctricos. Sistemas de seguridad y control.

Redacción de memorias técnicas y pequeños proyectos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

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

Perfil profesional del formador o formadora:

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

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

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

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Operación y puesta en servicio de instalaciones de energía eólica

Nivel:	3
Código:	MF0616_3
Asociado a la UC:	UC0616_3 - Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica
Duración (horas):	90
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar y coordinar los procesos de puesta en marcha y energización de las instalaciones de energía eólica.

CE1.1 Identificar pautas de operación sobre los distintos elementos mecánicos, eléctricos y de control, desarrollándolas a partir del protocolo de pruebas finales según las características de la instalación.

CE1.2 Describir los procedimientos, herramientas y equipos de cada una de las operaciones de energización y puesta en marcha que deben ser realizadas en las instalaciones de energía eólica.

CE1.3 Coordinar la puesta en funcionamiento de la instalación, asegurando la calidad y seguridad en cada una de las operaciones que comprueban el buen funcionamiento de los circuitos, el aislamiento eléctrico, la consistencia y estanqueidad de las estructuras y la adecuación de los diferentes parámetros.

CE1.4 Gestionar la documentación técnica y administrativa requerida en el proceso de puesta en marcha de la instalación de energía eólica.

CE1.5 En un supuesto práctico de gestión de la puesta en servicio y operación de una instalación de energía eólica, que contenga al menos un aerogenerador completo para conectarlo a red:

- Determinar los puntos y procedimientos de chequeo de la instalación eléctrica en relación a los correspondientes esquemas.
- Definir el protocolo de la puesta en tensión teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.
- Establecer los criterios de óptimo funcionamiento de los subsistemas de orientación, frenado y pitch.
- Cumplimentar los partes de trabajo y listas de comprobación de todas las fases de energización y puesta en marcha de la instalación de energía eólica.

C2: Realizar las maniobras de operación en las instalaciones de energía eólica a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, y cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CE2.1 Analizar las maniobras de operación en un parque eólico o aerogenerador y sus repercusiones sobre el funcionamiento o estabilidad del sistema señalando los elementos críticos.

CE2.2 Realizar las maniobras de operación de puesta en marcha y paro de aerogeneradores.

- CE2.3** Realizar medidas de variables en los distintos puntos de la instalación, siguiendo las instrucciones técnicas correspondientes y efectuando su registro.
- CE2.4** Regular la instalación de acuerdo a las medidas obtenidas y a las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia y comprobando su funcionamiento.
- C3:** Operar en sistemas telemando de gestión de parques eólicos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- CE3.1** Interpretar la información suministrada mediante aplicaciones informáticas específicas de telecontrol, contrastándola con los parámetros de referencia.
- CE3.2** Operar en sistemas de telecontrol utilizados en instalaciones de parques eólicos conectados a red.
- CE3.3** Gestionar la información suministrada por los sistemas de telemedida (contadores de producción) necesaria para la contabilidad de la instalación.
- CE3.4** Desarrollar el procedimiento para la adjudicación de órdenes de trabajo a los operarios de campo.
- C4:** Colaborar en el desarrollo de planes de seguridad de instalaciones de energía eólica, organizando y supervisando su implantación.
- CE4.1** Participar en el análisis de riesgos de seguridad, adoptando las medidas correctoras, evitando accidentes y minimizando riesgos.
- CE4.2** Participar en el diseño y desarrollo de campañas informativas sobre prevención de riesgos en el ámbito de las instalaciones eólicas, comunicando a los trabajadores a su cargo de los riesgos profesionales derivados del mantenimiento o montaje de la instalación.
- CE4.3** Aplicar una metodología de recogida de información relativa a accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- CE4.4** Coordinar el plan de emergencia cuando es activado.

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

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.2, CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.2.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos por la organización.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Contenidos

1 Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica

Producción de electricidad. Transporte, transformación y suministro de energía eléctrica. Máquinas de generación de corriente eléctrica. Aerogeneradores. Principios físicos y funcionales de los aerogeneradores.

Circuitos eléctricos. Sistemas polifásicos.
Instalaciones de energía eólica conectadas a la red. Gestión de instalaciones.
Funcionamiento de la red eléctrica. Requisitos técnicos de sistemas conectados a red.
Telecontrol y telemando de parques eólicos. Sistemas de telecontrol y telemedida.
Aplicaciones informáticas específicas de comunicación y gestión.

2 Operaciones de puesta en servicio y explotación de instalaciones de energía eólica

Maniobras usuales en la explotación de una instalación de energía eólica.
Sistemas manuales y automáticos para la operación en instalaciones.
Ensayos de instalaciones y equipos.
Herramientas, equipos y técnicas para el chequeo eléctrico.
Herramientas, equipos y técnicas para el chequeo mecánico.
Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
Valores de consigna de los parámetros característicos: comprobación y ajuste.
Maniobras de energización, puesta en servicio y paro de la instalación. Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
Comprobación de subsistemas de orientación, frenado y pitch.
Documentación administrativa asociada a la energización de instalaciones.

3 Planes de seguridad en instalaciones de energía eólica

Implantación de planes de seguridad en parques eólicos. Normativa de aplicación.
Métodos de recogida de información relativa a incidentes.
Factores y situaciones de riesgo. Gestión de la prevención. Planes de emergencia.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

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

Perfil profesional del formador o formadora:

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica

Nivel:	3
Código:	MF0617_3
Asociado a la UC:	UC0617_3 - Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar el funcionamiento general de las instalaciones eólicas, estableciendo el plan de mantenimiento.
- CE1.1** Describir el funcionamiento de una instalación eólica a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.
 - CE1.2** Señalar los elementos de una instalación eólica sobre los que se puede operar manual o automáticamente y las consecuencias de su manipulación.
 - CE1.3** Identificar en un plano de una instalación eólica los elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.
 - CE1.4** Explicar las consecuencias, para una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos.
- C2:** Diseñar y desarrollar programas de mantenimiento de instalaciones de energía eólica.
- CE2.1** Preparar programas de mantenimiento, actualizándolos a partir de la información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos e instalaciones de energía eólica.
 - CE2.2** Incorporar, al programa de mantenimiento, la definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto.
 - CE2.3** Analizar, en el marco del programa de mantenimiento, los puntos críticos de los equipos e instalación que implican riesgos personales, para el medio ambiente o para el buen funcionamiento de la instalación.
 - CE2.4** Determinar, en los programas realizados, la optimización de los recursos propios y la definición de los apoyos externos.
 - CE2.5** Gestionar los repuestos y su almacenaje de forma sistemática.
 - CE2.6** Establecer los criterios de control de calidad en las distintas fases que configuran el mantenimiento.
- C3:** Coordinar el trabajo de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos y componentes de las instalaciones de energía eólica.
- CE3.1** Analizar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los equipos y componentes de las instalaciones de energía eólica de acuerdo a un método establecido.
 - CE3.2** Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones de energía eólica.

CE3.3 En un supuesto práctico de gestión del mantenimiento de una instalación de energía eólica con diferentes elementos y en funcionamiento:

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Establecer un plan para la realización de las operaciones de comprobación y ajuste de los pares de apriete, operaciones de engrase y cambio de aceite, operaciones de comprobación y corrección del estado general de los equipos e instalaciones en cuanto a corrosión y estanqueidad.
- Describir los procedimientos de comprobación del estado de aislamiento eléctrico de equipos e instalaciones.
- Definir los valores de los parámetros característicos de la instalación y describir los procedimientos de obtención y comprobación.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los subsistemas de orientación, frenado y pitch.
- Desarrollar la documentación relacionada con los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas.

C4: Supervisar los procesos de mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica.

CE4.1 Analizar la documentación recibida y generada, técnica y administrativa, utilizándola en la organización y supervisión del mantenimiento correctivo y reparación de los equipos e instalaciones de energía eólica.

CE4.2 Coordinar el trabajo de las personas que intervienen en el mantenimiento correctivo velando por el cumplimiento de los objetivos programados.

CE4.3 Determinar e implementar las medidas correctoras ante desviaciones en el funcionamiento eficiente de la instalación.

CE4.4 Controlar la calidad en el mantenimiento, racionalizando los costes, resolviendo las contingencias con la máxima eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

C5: Aplicar las técnicas de mantenimiento proactivo en las instalaciones de energía eólica.

CE5.1 Describir los procedimientos a seguir en las técnicas de mantenimiento proactivo.

CE5.2 Diagnosticar los síntomas más habituales obtenidos en las pruebas, identificando la zona implicada.

CE5.3 Determinar las herramientas e instrumentos de medida en función de los síntomas y equipos donde se producen.

CE5.4 En un supuesto práctico de gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica, en la que se controlan una serie de factores para llevar a cabo su mantenimiento proactivo:

- Identificar el origen del fallo.
- Elegir las herramientas e instrumentos de medida según los síntomas y equipos afectados.
- Comparar las medidas tomadas con las de referencia.
- Determinar la localización y el alcance del fallo.
- Completar el informe técnico de diagnóstico del fallo.

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

C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas, en cada momento; respetando los canales establecidos en la organización.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.

Contenidos

1 Programas de mantenimiento de parques eólicos

Estructura del mantenimiento. Función, objetivos, tipos.

Organización del mantenimiento. Inspecciones. Preparación y planificación del lanzamiento.

Sistemas de gestión del mantenimiento, herramientas genéricas para la gestión del mantenimiento y sistemas GMAO.

Averías en los sistemas. Técnicas de diagnóstico y localización.

Mantenimiento de equipos y elementos. Procedimientos y medios. Sistemas de monitorización de vibraciones. Análisis de aceite. Gestión económica del mantenimiento. El coste del mantenimiento integral. Productividad del mantenimiento. Almacén y material de mantenimiento. Suministros. Organización y gestión del almacén de mantenimiento. Homologación de proveedores. Especificaciones técnicas de repuestos. Aplicaciones informáticas específicas de gestión.

2 Mantenimiento preventivo de instalaciones de energía eólica aerogeneradores

Programa de mantenimiento. Planificación y gestión del mantenimiento preventivo.

Medidas de parámetros: Procedimientos de obtención y registro.

Mantenimiento predictivo. Análisis termográficos, de vibraciones y de aceites.

Mantenimiento proactivo. Técnicas. Herramientas e instrumentos de medida.

Seguridad en el mantenimiento: Riesgos, medios de prevención, emergencias.

3 Principios de mantenimiento correctivo de aerogeneradores

Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.

Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes.

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

Gestión de la reposición de equipos y componentes.

Reducción de impactos ambientales.

Aprovechamiento integral de la instalación.

4 Sistemas de regulación y control de aerogeneradores

Automatización y sistemas de control en aerogeneradores. Tipos de control.

Principios de regulación y control. El ordenador como elemento de control. El autómata programable. Control y telecontrol de instalaciones. Elementos finales de control. Circuitos típicos de control neumático, hidráulico y eléctrico en aerogeneradores. Medida de variables físicas. Transductores.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional

establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

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

MÓDULO FORMATIVO 4

Seguridad y evaluación de riesgos profesionales en parques eólicos

Nivel:	2
Código:	MF0618_2
Asociado a la UC:	UC0618_2 - Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Desarrollar criterios y sistemas de clasificación que permitan definir y evaluar los riesgos profesionales derivados del montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores.
- CE1.1** Analizar las diferentes actividades profesionales realizadas en el montaje de un aerogenerador en un parque eólico, determinando las situaciones de riesgo y clasificándolas por tipología e importancia.
 - CE1.2** Analizar las actividades de mantenimiento en un parque eólico, determinando las situaciones de riesgo y clasificándolas por tipología e importancia.
 - CE1.3** Definir las medidas de control y prevención de riesgos en cada caso.
 - CE1.4** Desarrollar medidas para difundir la información en materia de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de parques eólicos.
- C2:** Describir los diferentes equipos de seguridad y protección personal empleados en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos.
- CE2.1** Clasificar, estableciendo sus características, los equipos de protección individual y ropa de trabajo empleada en el montaje y mantenimiento de aerogeneradores.
 - CE2.2** Definir el uso y características de los equipos de seguridad para el control de caídas.
 - CE2.3** Describir el funcionamiento y características de los equipos inalámbricos de telecomunicación, razonando su importancia como elemento de seguridad.
 - CE2.4** Describir los puntos críticos de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal y frente a las caídas.
- C3:** Analizar las maniobras de ascenso y descenso de materiales y personas de un aerogenerador, describiendo los procedimientos y equipos necesarios para realizarlas con seguridad.
- CE3.1** Establecer los requisitos de seguridad para que los operarios asciendan o desciendan de un aerogenerador.
 - CE3.2** Describir los procedimientos y equipos necesarios de elevación y descenso de materiales y herramientas al aerogenerador.
 - CE3.3** Relacionar los tipos y condiciones de señalización, así como la delimitación de las zonas de protección, en las tareas de elevación de cargas realizadas durante el montaje y el mantenimiento.

- C4:** Analizar las condiciones y los procedimientos que garantizan la seguridad en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos.
- CE4.1** Describir el procedimiento de parada de la turbina.
 - CE4.2** Describir las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos eléctricos durante el mantenimiento.
 - CE4.3** Describir las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos de origen mecánico derivados de los sistema hidráulico y neumático.
 - CE4.4** Relacionar las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica, determinando las precauciones necesarias en cada caso.
- C5:** Valorar los dispositivos de emergencia frente a accidentes, describiendo cada uno de ellos y estableciendo las actuaciones a realizar en cada caso.
- CE5.1** Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.
 - CE5.2** Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuando a los recursos materiales requeridos.
 - CE5.3** Definir las actuaciones a seguir por las personas ante un accidente o una contingencia, describiendo cada una de las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios.

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

C3 respecto a CE3.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Capacidad de respuesta racional a situaciones de emergencia con empatía y aplomo.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Contenidos

1 Riesgos profesionales en el montaje y mantenimiento de parques eólicos

Procesos tecnológicos e identificación de riesgos. Manual de seguridad.

Riesgos de origen mecánico. Riesgos de tipo eléctrico. Riesgos asociados a sustancias y materiales peligrosos.

Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras realizadas con el aerogenerador en funcionamiento. Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras realizadas con el aerogenerador parado.

Normativa aplicable.

2 Equipos de seguridad

Equipos de protección individual.

Equipos de control frente a caídas.

Equipos auxiliares de seguridad.

Equipos de comunicación y protocolos de aviso.

Elevación de cargas.

Sistemas de señalización.
Mantenimiento de equipos.

3 Emergencias

Plan de emergencias.
Protección del accidentado.
Valoración del accidente.
Solicitud de ayuda. Primeros auxilios.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

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

Perfil profesional del formador o formadora:

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

MÓDULO FORMATIVO 5

Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica

Nivel:	2
Código:	MF0619_2
Asociado a la UC:	UC0619_2 - Montar y mantener instalaciones de energía eólica
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje o de una labor de mantenimiento determinada.
- CE1.1** Identificar los elementos de una instalación de energía eólica en un proyecto de montaje o en una memoria técnica.
 - CE1.2** Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle del montaje y con la actuación del mantenimiento.
 - CE1.3** Describir las tareas del montaje o mantenimiento, secuenciando éstas y describiendo las herramientas y equipos a emplear.
 - CE1.4** Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje, señalando los requerimientos de seguridad.
- C2:** Realizar las operaciones de montaje de un aerogenerador en una instalación de energía eólica.
- CE2.1** Definir los materiales y equipos necesarios para el montaje de aerogeneradores eólicos y su desplazamiento y ubicación.
 - CE2.2** Describir el procedimiento de ensamblaje de aerogeneradores, determinando las condiciones de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.
 - CE2.3** Determinar los procedimientos y características del montaje del transformador y la instalación eléctrica de media, baja tensión y control de las instalaciones.
 - CE2.4** Determinar los procedimientos de colocación de la góndola en la torre, identificando sus características de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.
 - CE2.5** Determinar los procedimientos de montaje del rotor, identificando sus características de horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.
 - CE2.6** Realizar las operaciones de montaje de pequeñas instalaciones eólicas sin conexión a red.
 - CE2.7** En un supuesto práctico de montaje de una instalación de energía eólica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:
 - Realizar el replanteo sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje.
 - Determinar los procedimientos para el ensamblaje de los tramos de la torre o la estructura correspondiente, estableciendo los requisitos de alineación, verticalidad y sujeción.
 - Realizar las operaciones de montaje del transformador, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.

- Realizar las operaciones de colocación de la góndola o turbina en la torre, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.
- Realizar las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del transformador.

C3: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo en una instalación de energía eólica, interpretando los manuales de mantenimiento y siguiendo instrucciones generales.

CE3.1 Identificar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.

CE3.2 Describir los procedimientos para realizar los engrases y cambios de aceite de los diferentes equipos y elementos.

CE3.3 Definir las características de estanqueidad, corrosión y aislamiento eléctrico de los equipos e instalaciones.

CE3.4 Describir las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación de energía eólica, en su mantenimiento preventivo:

- Comprobar y tarar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.
- Engrasar y cambiar el aceite de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador.
- Revisar y mantener en estado de limpieza y estanqueidad los equipos e instalaciones de energía eólica.
- Revisar y mantener los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
- Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo.

C4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.

CE4.1 Detectar, analizar y valorar las averías usuales no especializadas.

CE4.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación.

CE4.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada.

CE4.4 Reparar o sustituir el elemento averiado y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio.

CE4.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del aerogenerador a su funcionamiento nominal.

CE4.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo.

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

C2 respecto a CE2.6 y CE2.7; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.
Demostrar un buen hacer profesional.

Contenidos

1 Metodología del montaje de instalaciones de energía eólica

Tipos de instalaciones. Montaje de parques eólicos y de aerogeneradores.
Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos.
Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.
Fases de montaje Organización y plan de seguridad. Normativa aplicable.

2 Montaje de instalaciones de energía eólica

Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
Montaje de góndolas y palas. Montaje de cuadros de protección, automatismos y redes eléctricas.
Montaje de sensores, aparatos de medida y accesorios. Montaje de transformadores.
Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas. Sistemas de seguridad. Procesos de documentación técnica del trabajo. Partes de trabajo. Normativa aplicable.

3 Mantenimiento preventivo de instalaciones de energía eólica

Tipología de averías. Mantenimiento preventivo. Programa de mantenimiento.
Operaciones de recambio de equipos. Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica. Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos.
Equipos y herramientas usuales.
Limpieza de equipos e instalaciones: Tipos y procedimientos.
Engrase de equipos: Tipos y procedimientos.
Normativa aplicable.

4 Mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica

Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.
Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes.
Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.
Desmontaje y reparación o reposición de equipos y componentes.
Análisis económico de las actuaciones.
Equipos y herramientas usuales.
Sistemas de comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación.
Normativa aplicable.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

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

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento en instalaciones de energía eólica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
- 2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.