

BACHILLERATO TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Energías Renovables

Familia profesional: Electricidad y Electrónica

Nivel: 3_Bachiller Técnico

Código: ELE052_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

Realizar operaciones de levantamiento, montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, de generación eólica, de energía por biocombustibles y microhidroeléctrica, con la calidad y seguridad requeridas y cumpliendo la normativa vigente.

Unidades de Competencia

UC_482_3 Efectuar el levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

UC_483_3 Realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

UC_484_3 Efectuar el levantamiento de instalaciones de generación eólica.

UC_485_3 Realizar el montaje y mantenimiento de generadores eólicos.

UC_486_3 Efectuar el levantamiento de instalaciones de producción de energía por biocombustibles.

UC_487_3 Realizar el montaje de equipos de generación por biocombustibles.

UC_488_3 Operar instalaciones de generación por biocombustibles.

UC_489_3 Realizar el mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustibles.

UC_490_3 Efectuar el levantamiento de estaciones microhidroeléctricas.

UC_491_3 Realizar el montaje de estaciones microhidroeléctricas.

UC_492_3 Monitorear y mantener estaciones microhidroeléctricas.

Entorno Profesional

Ámbito profesional

Desarrolla su actividad profesional en las pequeñas y medianas empresas, públicas o privadas, dedicadas a realizar la promoción, el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas y térmicas para la producción de energía eléctrica, tanto en instalaciones conectadas a red como en instalaciones aisladas con o sin sistema de apoyo.

Sectores productivos

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

Ocupaciones o puestos de trabajo relevantes:

- Referente Internacional: Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008
 - 3131 Operadores de instalaciones de producción de energía.
- Otras ocupaciones:
 - Montador de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Operador de instalaciones solares fotovoltaicas.

- Montador de placas de energía solar.
- Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos.
- Operador de central solar fotovoltaica.
- Técnico de sistemas de energías alternativas.
- Operador de instalaciones de producción de biocombustibles.
- Operador de instalaciones de generación eléctrica por biocombustibles.

3. FORMACIÓN ASOCIADA AL TÍTULO

Las asignaturas y módulos formativos que conforman el Plan de Estudio del Bachillerato Técnico en Energía Renovable se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_482_3 Levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
 MF_483_3 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
 MF_484_3 Levantamiento de instalaciones eólicas.
 MF_485_3 Montaje y mantenimiento de generadores eólicos.
 MF_486_3 Levantamiento de instalaciones de producción de energía por biocombustibles.
 MF_487_3 Montaje de equipos de generación por biocombustibles.
 MF_488_3 Operación de instalaciones de generación de biocombustibles.
 MF_489_3 Mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustibles.
 MF_490_3 Levantamiento de estaciones microhidroeléctricas
 MF_491_3 Montaje de estaciones microhidroeléctricas.
 MF_492_3 Mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas.
 MF_493_3 Formación en centros de trabajo.

MÓDULOS COMUNES

MF_002_3: Ofimática
 MF_004_3: Emprendimiento
 MF_006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua Española
 Matemática
 Ciencias Sociales
 Ciencias de la Naturaleza
 Formación Integral Humana y Religiosa
 Educación Física
 Educación Artística
 Lenguas Extranjeras (Inglés)
 Inglés Técnico

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL
GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA
FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

UNIDADES DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Efectuar el levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas.		
Código: UC_482_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC1.1: Replantea paneles fotovoltaicos a partir de un proyecto o memoria técnica, con el fin de realizar su montaje.	CR1.1.1 Identifica el tipo de paneles fotovoltaicos por instalar, así como sus características funcionales y especificaciones, utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica. CR1.1.2 Localiza el emplazamiento de los paneles fotovoltaicos, a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes. CR1.1.3 Realiza cálculo de producción energética del conjunto de paneles según sus características, así como el ángulo de incidencia de los rayos solares de acuerdo con su ubicación. CR1.1.4 Determina —previo a su montaje— las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos. CR1.1.5 Realiza el marcaje de la ubicación de los paneles sobre el terreno, a partir del proyecto o memoria técnica y teniendo en cuenta las características del lugar. CR1.1.6 Realiza la señalización del área de trabajo seleccionada, según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.	
EC1.2: Efectuar el levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas, conectadas a red a partir de un proyecto o memoria técnica, con el fin de realizar su montaje.	CR1.2.1 Identifica el tipo de conexión por realizar, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones, utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto. CR1.2.2 Identifica el punto de conexión y las características de la red a la que se va a conectar la instalación, a partir de los planos y especificaciones técnicas. CR1.2.3 Transmite, al responsable superior, las posibles disfunciones que se detecten entre el proyecto o memoria técnica de la instalación y el propio emplazamiento de los elementos; y propone soluciones si procede. CR1.2.4 Realizan, sobre el terreno, el marcaje de la ubicación de los equipos, así como del trazado de las canalizaciones, teniendo en cuenta las características del lugar. CR1.2.5 Realiza la señalización del área de trabajo afectada, según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.	
EC1.3: Efectuar el levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, a partir de un proyecto o memoria técnica, con el fin de realizar su montaje.	CR1.3.1 Identifica el tipo previsto de almacenamiento o acumulación, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones, utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica. CR1.3.2 Transmite, al responsable superior, las posibles disfunciones que se detecten entre el proyecto o memoria técnica de la instalación y el propio emplazamiento de los componentes. CR1.3.3 Realiza, sobre el terreno, el marcaje de la ubicación de los equipos, así como del trazado de las canalizaciones, teniendo en cuenta las	

	características del lugar. CR1.3.4 Realiza, según exigencias de seguridad y requisitos establecidos, la señalización del área de trabajo.
EC1.4: Efectuar el levantamiento del sistema de apoyo energético en instalaciones aisladas, a partir de un proyecto o memoria técnica.	CR1.4.1 Identifica el tipo de sistema de apoyo energético previsto, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos, utilizando la información técnica. CR1.4.2 Localiza el emplazamiento del sistema de apoyo energético, a partir de los planos y especificaciones. CR1.4.3 Realiza un estudio de sombra sobre el lugar donde se instalarán los paneles. CR1.4.4 Realiza, sobre el terreno, el marcaje de la ubicación de los equipos, así como del trazado de las canalizaciones. CR1.4.5 Realiza, según exigencias de seguridad y requisitos establecidos, la señalización del área de trabajo afectada.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de dibujo. Ordenador personal. <i>Software</i>. GPS, fotómetro, multímetro digital. Útiles de marcaje. Material de señalización. Equipos de seguridad. <u>Productos y resultados:</u> Instalaciones solares fotovoltaicas interpretadas y replanteadas. Modificaciones de instalaciones solares fotovoltaicas replanteadas. <u>Información utilizada o generada:</u> Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de montaje, partes de trabajo; especificaciones técnicas; tablas, gráficos y mapas solares; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; cartografía tradicional y digitalizada; normas UNE. Código eléctrico nacional, reglamentación de seguridad, ordenanzas municipales y códigos de edificación.	

Unidad de Competencia 2: Realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaica.		
Código: UC_483_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC2.1: Preparar y organizar el trabajo de montaje de paneles, sistema de almacenamiento, sistemas de apoyo, circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de instalaciones solares fotovoltaicas.	CR2.1.1 Utiliza planos y documentación técnica, tomando en cuenta los requerimientos técnicos de la instalación. CR2.1.2 Utiliza materiales, herramientas y otros recursos técnicos, tomando en cuenta el tipo de instalación solar fotovoltaica por realizar. CR2.1.3 Recibe los componentes de la instalación, inspeccionando y evaluando el estado de los mismos y determinando su adecuación a las prescripciones técnicas. CR2.1.4 Prepara su área de trabajo, de acuerdo con los requerimientos de la obra y según procedimientos establecidos.	
EC2.2: Aplicar reglamentaciones y	CR2.2.1 Toma en cuenta los riesgos mecánicos, eléctricos y ambientales que se relacionan con los sistemas eólicos de apoyo.	

normas técnicas de instalaciones solares y normativa de seguridad, tomando acciones preventivas y correctivas de lugar.	CR2.2.2 Toma en cuenta los riesgos de origen eléctrico y químico en el montaje de la instalación solar fotovoltaica que se relacionan con los sistemas de almacenamiento, los evalúan y corrige; e informa al responsable de seguridad. CR2.2.3 Mantiene la zona de trabajo en óptimas condiciones de limpieza y orden.
EC2.3: Montar soportes y paneles, con sistema de seguimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos reglamentados y las normas de aplicación, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.	CR2.3.1 Realiza el desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos, sin que se deterioren, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad. CR2.3.2 Coloca zapatas y puntos de anclaje de los paneles y accesorios, según las especificaciones del proyecto, cuidando especialmente las posibles perforaciones de cubiertas y los soportes. CR2.3.3 Coloca las especificaciones técnicas, los generadores y sus partes funcionales, a la distancia, inclinación y las interconexiones establecidas.
EC2.4: Preparar y organizar el trabajo de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas	CR2.4.1 Selecciona los materiales y otros recursos técnicos necesarios de forma apropiada para la tarea que se va a realizar. CR2.4.2 Prepara el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia tarea por realizar. CR2.4.3 Prepara programas de mantenimiento para su implementación, de acuerdo con los requerimientos técnicos de la instalación.
EC2.5: Realizar las operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo de las instalaciones solares fotovoltaicas	CR2.5.1 Realiza la operación de las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, según normativa de seguridad y Código eléctrico nacional. CR2.5.2 Realiza maniobras de operación en las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, incluidos los sistemas de apoyo, según la secuencia establecida, seguridad, método y tiempo. CR2.5.3 Realiza las operaciones de limpieza, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de paneles fotovoltaicos, con los medios y procedimientos establecidos. CR2.5.4 Realiza operaciones de comprobación de densidad y nivel del líquido electrolítico, del estado de terminales y su conexión y del engrase de los sistemas de acumulación, con los medios y procedimientos establecidos. CR2.5.5 Comprueba el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones de los equipos e instalaciones, con la periodicidad correspondiente. CR2.5.6 Revisa y mantiene en perfecto estado los equipos y herramientas.
EC2.6: Realiza las operaciones de mantenimiento	CR2.6.1 Detecta y analiza las causas de las diferentes averías. CR2.6.2 Efectúa la sustitución del elemento deteriorado, siguiendo la secuencia del proceso de desmonte y montaje establecido, dentro del

correctivo de las instalaciones solares fotovoltaicas.	tiempo previsto, con la calidad exigida y comprobando su funcionamiento. CR2.6.3 Analiza elementos deteriorados, identificando sus partes averiadas; y realiza su reparación, si procede. CR2.6.4 Realiza las modificaciones o ampliaciones en la instalación solar fotovoltaica, siguiendo las instrucciones correspondientes. CR2.6.5 Realiza informe de la reparación conforme a procedimientos establecidos.
--	--

Contexto Profesional

Medios de producción:

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales, grúas, gatos hidráulicos, tirantes. Multímetro, pinza amperimétrica, tacómetro, anemómetro. Medidor de radiación. Brújula. Herramientas de mano: sierra de arco, manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico, remachadora y útiles de izado. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: paneles fotovoltaicos, soportes, inversores, equipos de medida, equipos de control, mástiles, baterías, grupos electrógenos convencionales.

Productos y resultados:

Instalación de energía fotovoltaica.

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, especificaciones técnicas; mapa de trayectorias solares; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos, reglamentación eléctrica, reglamentación medioambiental, reglamentación de seguridad.

Unidad de Competencia 3: Efectuar el levantamiento de instalaciones de generación eólica.		
Código: UC_484_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC3.1: Efectuar el levantamiento de generadores eólicos, a partir de un proyecto o memoria técnica con el fin de realizar su montaje.	CR3.1.1 Identifica generadores eólicos por instalar, así como sus características funcionales y especificaciones, utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica. CR3.1.2 Localiza el emplazamiento de los generadores eólicos, a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes. CR3.1.3 Transmite, al responsable superior, las posibles disfunciones que se detecten entre el proyecto o memoria técnica de la instalación, proponiendo soluciones si procede. CR3.1.4 Determina —previo a su montaje— las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos. CR3.1.5 Realiza el marcaje de la ubicación de los generadores eólicos sobre el terreno, a partir del proyecto o memoria técnica y teniendo en cuenta las características del lugar. CR3.1.6 Realiza la señalización del área de trabajo afectada, según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.	
EC3.2: Efectuar el levantamiento de generadores eólicos	CE3.2.1 Identifica tipos de generadores eólicos por instalar, así como sus características funcionales y especificaciones, teniendo en cuenta los	

conectados a la red, partir de un proyecto o memoria técnica, con el fin de realizar su montaje.	manuals y especificaciones técnicas. CE3.2.2 Identifica el tipo de conexión que se va a realizar, así como las características funcionales y especificaciones de los elementos y protecciones, utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica. CE3.2.3 Determina características de los generadores y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CE3.2.4. Identifica el punto de conexión y las características de la red a la que se van a conectar a partir de los planos y especificaciones técnicas.
EC3.3: Efectuar el levantamiento de generadores eólicos aislados, a partir de un proyecto o memoria técnica, con el fin de realizar su montaje.	CR3.3.1 Identifica el tipo de aerogeneradores por instalar, así como sus características funcionales y especificaciones, utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica. CR3.3.2 Realiza la señalización del área de trabajo afectada, según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios. CR3.3.3 Selecciona la ubicación del generador eólico, según el estudio previo y según la dirección predominante del viento. CR3.3.4 Identifica el tipo de almacenamiento o acumulación previsto, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones, utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica. CR3.3.5 Transmite, al responsable superior, las posibles disfunciones que se detecten entre el proyecto o memoria técnica de la instalación y el propio emplazamiento de los componentes. CR3.3.6 Realiza, sobre el terreno, el marcaje de la ubicación de los equipos, así como del trazado de las canalizaciones, teniendo en cuenta las características del lugar. CR3.3.7 Realiza, según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios, la señalización del área de trabajo.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Herramientas y aparatos de medida: tacómetro, anemómetro. Brújula, aparatos topográficos, útiles de marcaje, mazas, nivel. <u>Productos y resultados:</u> Generadores eólicos, estructura y lugar de la instalación replanteada. <u>Información utilizada o generada:</u> Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; especificaciones técnicas; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.	

Unidad de Competencia 4: Realizar el montaje y mantenimiento de generadores eólicos.		
Código: UC_485_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC4.1: Preparar y organizar el trabajo de	CR4.1.1 Utiliza materiales, herramientas y otros recursos técnicos, tomando en cuenta el tipo de instalación eólica que va a realizar.	

montaje de generadores eólicos, sistema de almacenamiento y de apoyo, circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de instalaciones eólicas.	CR4.1.2 Recibe los componentes inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas. CR4.1.3 Prepara su área de trabajo, de acuerdo con los requerimientos de la obra y según procedimientos establecidos.
EC4.2: Utilizar niveles de seguridad, tomando acciones correctivas y preventivas, cumpliendo con las normas establecidas.	CR4.2.1 Toma en cuenta los riesgos mecánicos, eléctricos y ambientales que se relacionan con los sistemas eólicos de apoyo. CR4.2.2 Toma en cuenta los riesgos de origen eléctrico y químico que se relacionan con los sistemas de almacenamiento, los evalúa y los corrige; y lo informa al responsable de seguridad en el montaje de la instalación de generación eólica. CR4.2.3 Mantiene la zona de trabajo en óptimas condiciones de limpieza y orden.
EC4.3: Montar soportes y generador eólico, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos reglamentados y las normas de aplicación, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.	CR4.3.1 Realiza el desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos, sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad. CR4.3.2 Coloca la torre de soporte del generador, las partes estructurales de la instalación y las interconexiones establecidas, según las especificaciones técnicas. CR4.3.3 Coloca los soportes del generador y partes auxiliares, según las especificaciones de proyecto y los manuales correspondientes.
EC4.4: 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	CR4.4.1 Ensambla los tramos de la torre, comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad. CR4.4.2 Monta el transformador según procedimientos establecidos. CR4.4.3 Coloca la góndola en la torre, comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad. CR4.4.4 Monta el rotor según procedimientos establecidos, verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala. CR4.4.5 Ensambla la tornamesa, la veleta y demás accesorios según los procedimientos establecidos. CR4.4.6 Realiza el cableado de acuerdo con los procedimientos establecidos.
EC4.5: Preparar y organizar el trabajo de mantenimiento de paneles, sistema de almacenamiento, sistemas de apoyo, circuitos y equipos eléctricos y electrónicos	CR4.5.1 Realizar el mantenimiento y la secuencia de intervención, según los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones. CR4.5.2 Selecciona los materiales y otros recursos técnicos necesarios de forma apropiada. CR4.5.3 Prepara el área de trabajo, de acuerdo con los requerimientos de la tarea que va a realizar.

de instalaciones de generación eólica.	
EC4.6: Aplicar reglamentaciones y normas técnicas de los sistemas de generación eólica y normativa de seguridad, tomando acciones preventivas y correctivas de lugar.	CR4.6.1 Realiza la operación en las instalaciones eólicas conectadas a la red. CR4.6.2 Realiza la operación de la instalación de generación eólica, según secuencia establecida, seguridad, método y tiempos. CR4.6.3 Realiza las operaciones de limpieza, comprobación del estado de la conexión a tierra y las protecciones de los generadores eólicos, con los medios establecidos. CR4.6.4 Realiza operaciones de comprobación de densidad y nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión, así como el engrase de los sistemas de acumulación, con los medios y procedimientos establecidos. CR4.6.5 Comprueba el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones de los equipos e instalaciones, con la periodicidad correspondiente. CR4.6.6 Comprueba los subsistemas de apoyo eólico o de grupos electrógenos convencionales, con la periodicidad correspondiente. CR4.6.7 Revisa y mantiene los equipos y herramientas en perfecto estado. CR4.6.8 Realiza informes sobre los resultados de las inspecciones y operaciones
EC4.7: Montar soportes y accesorios, a partir de planos y especificaciones técnicas.	CR4.7.1 Detecta y analiza las causas de las diferentes averías. CR4.7.2 Efectúa el proceso de desmonte y montaje establecido, siguiendo la secuencia indicada, dentro del tiempo previsto, con la calidad exigida, comprobando su funcionamiento y sustituyendo los elementos deteriorados. CR4.7.3 Analiza los elementos deteriorados, identifica las partes averiadas y, si procede, realiza su reparación. CR4.7.4 Realiza las modificaciones o ampliaciones en las instalaciones de generación eólica, siguiendo las instrucciones correspondientes. CR4.7.5 Realiza el informe de la reparación, conforme a procedimientos establecidos.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales, grúas, gatos hidráulicos, tirantes. Multímetro, pinza amperimétrica. Medidor de radiación. Brújula, Herramientas de mano: sierra, manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico, remachadora y equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: paneles fotovoltaicos, soportes, inversores, equipos de medida, baterías, grupos electrógenos convencionales. <u>Productos y resultados:</u> Instalación de energía fotovoltaica operada y mantenida. <u>Información utilizada o generada:</u> Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de mantenimiento, especificaciones técnicas; mapa de trayectorias solares; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos,	

reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.

Unidad de Competencia 5: Efectuar el levantamiento de instalaciones de producción de energía por biocombustibles.

Código: UC_486_3 Nivel: 3 Familia Profesional: Electricidad y Electrónica

Elementos de Competencia (EC) Criterios de Realización

EC5.1: Efectuar el levantamiento de la producción de energía por biocombustibles y residuos en instalaciones, para realizar el montaje.

CR5.1.1 Identifica y distingue las características funcionales y energéticas a partir de planos y especificaciones técnicas.
 CR5.1.2 Identifica los componentes del montaje a partir de planos y especificaciones técnicas, y localiza el emplazamiento.
 CR5.1.3 Determina la posible disfunción del proyecto, y adopta las decisiones técnicas y organizativas que procedan.
 CR5.1.4 Determina previamente la ubicación y características de construcción del sistema.
 CR5.1.5 Realiza, sobre el terreno, el marcaje de la ubicación de los biodigestores, generadores y componentes auxiliares, a partir del proyecto de la instalación, teniendo en cuenta las características del lugar, a fin de permitir su adecuado montaje.
 CR5.1.6 Señala el área de trabajo afectada, según requisitos reglamentarios.

EC5.2: Efectuar el levantamiento de la integración de instalaciones de sistema de biocombustibles, en la reforma de instalaciones existentes a partir de un proyecto o memoria técnica.

CR5.2.1 Identifica la instalación eléctrica, a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes y distinguiendo sus características funcionales y energéticas.
 CR5.2.2 Identifica la instalación eléctrica, a partir del plano y especificaciones técnicas.
 CR5.2.3 Identifica, a partir del plano y especificaciones técnicas, los diferentes componentes eléctricos del montaje; y localiza su emplazamiento.
 CR5.2.4 Determina previamente la ubicación y componentes del biodigestor.
 CR5.2.5 Realiza la instalación del biodigestor, equipos de medida, equipos de control y otros componentes eléctricos sobre el terreno, a partir del proyecto de instalación y teniendo en cuenta las características del lugar.

EC5.3: Montar sistemas de generación de energía por biocombustibles, a partir de un proyecto o memoria técnica.

CR5.3.1 Identifica las características funcionales y energéticas, a partir de planos y especificaciones técnicas.
 CR5.3.2 Determina, previo a su montaje, las ubicaciones soportes y conexiones de los diferentes componentes y los elementos constructivos del biodigestor.
 CR5.3.3 Realiza sobre el terreno, el generador y los equipos de medida, de control y otros componentes eléctricos, a partir del proyecto de la instalación del biodigestor.
 CR5.3.4 Señala el área de trabajo afectada, según requisitos reglamentarios.

Contexto Profesional

Medios de producción:

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: medidor de pH, densitómetro. Herramientas de mano: sierra de arco, manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: biodigestores, soportes, tanque de

almacenamiento, válvulas y electroválvulas.

Productos y resultados:

Instalación de sistema de generación por biocombustible, operada y mantenida.

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, especificaciones técnicas; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos; reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.

Unidad de Competencia 6: Montar equipos de generación por biocombustibles.		
Código: UC_487_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC6.1: Preparar y organizar el montaje de biodigestores y componentes auxiliares en la generación por biocombustibles.	CR6.1.1 Utiliza planos y documentación técnica para el montaje. CR6.1.2 Selecciona los materiales, herramientas y otros recursos técnicos adecuados para la instalación de generación por biocombustibles que va a realizar. CR6.1.3 Prepara el área de trabajo según procedimientos establecidos.	
EC6.2: Montar sistemas de generación por biocombustibles, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos reglamentados y las normas de aplicación, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.	CR6.2.1 Realiza el desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad. CR6.2.2 Coloca componentes auxiliares y el generador del sistema, según las especificaciones del proyecto, para la instalación prevista del biodigestor. CR6.2.3 Coloca los biodigestores, con la distancia y especificaciones adecuadas, interconectados según las especificaciones técnicas.	
EC6.3: Montar los circuitos de fluido de los biodigestores, instalaciones del sistema de biocombustibles, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos reglamentados y las normas de aplicación, en las condiciones de calidad y seguridad	CR6.3.1 Realiza correctamente la ubicación de los dispositivos requeridos según el proyecto, para asegurar la colocación de los biodigestores. CR6.3.2 Asegura los tipos y características de los equipos y elementos montados, según la presión y temperatura de trabajo y de acuerdo con la función que tienen que desempeñar. CR6.3.4 Aísla de vibraciones, y protege de tensiones o esfuerzos mecánicos, los elementos ensamblados y las conexiones de tuberías de los biodigestores, permitiendo la dilatación prevista. CR6.3.5 Ubica y posiciona purgadores, válvulas, bombas, circuladores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, intercambiadores, elementos de regulación, válvulas de seguridad y accesorios instalados, a fin de permitir la accesibilidad para su manipulación y el mantenimiento en condiciones de seguridad. CR6.3.6 Realiza el montaje de los caudalímetros, presostatos, sondas de	

establecidas.	nivel, y demás elementos detectores variables del sistema del biodigestor, según las especificaciones técnicas para que la indicación de la magnitud medida sea correcta y sin perturbación. CR6.3.7 Realiza, según el proyecto y la normativa vigente, la conexión hidráulica con las instalaciones convencionales de apoyo y auxiliares. CR6.3.8 Realiza, según las prescripciones reglamentarias, las protecciones contra la corrosión y el aislamiento térmico de los componentes hidráulicos del sistema de biocombustibles.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: medidor de pH, densitómetro. Herramientas de mano: sierra de arco, manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: biodigestores, soportes, tanque de almacenamiento, válvulas y electroválvulas. <u>Productos y resultados:</u> Instalación de energía fotovoltaica operada y mantenida. <u>Información utilizada o generada:</u> Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de mantenimiento, especificaciones técnicas; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos. Reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.	

Unidad de Competencia 7: Operar instalaciones de generación por biocombustibles.		
Código: UC_488_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC7.1: Preparar la puesta en marcha de las instalaciones de generación por biocombustibles, a partir de planos y especificaciones técnicas.	CR7.1.1 Realiza las pruebas de estanqueidad y presión de los circuitos hidráulicos para cada circuito de la instalación, en las condiciones reglamentarias y de seguridad requeridas. CR7.1.2 Realiza, según la normativa de aplicación, la limpieza y desinfección de los circuitos hidráulicos. CR7.1.3 Realiza el llenado definitivo de los circuitos, con el fluido caloportador correspondiente, según las prescripciones técnicas y la normativa vigente. CR7.1.4 Comprueba, según las prescripciones y especificaciones del proyecto, las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación. CR7.1.5 Comprueba que el aislamiento térmico de los elementos hidráulicos cumple la normativa y asegura la protección de los agentes atmosféricos. CR7.1.6 Realiza adecuadamente las pruebas reglamentarias exigidas en la documentación.	
EC7.2: Aplicar niveles de seguridad, tomando acciones correctivas y	CR7.2.1 Identifica, evalúa y corrige los riesgos derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio, aplicando las medidas vigentes; y lo comunica a su superior.	

preventivas, cumpliendo con las normas establecidas en el montaje de captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones de generación por biocombustibles.	CR7.2.2 Utiliza, de forma apropiada, todos los medios de protección personal ante los riesgos del montaje derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio CR7.2.3 Mantiene su área de trabajo en condiciones de orden y limpieza para evitar accidentes.
EC7.3: Realizar la puesta en servicio y comprobación de funcionamiento de las instalaciones de generación por biocombustibles, a partir de planos y especificaciones técnicas.	CR7.3.1. Efectúa —previa autorización del órgano competente— la puesta en servicio de la instalación, comprobando la estanqueidad de los circuitos hidráulicos. CR7.3.2 Efectúa la puesta en servicio de la instalación, comprobando la circulación adecuada del fluido caloportador. CR7.3.3 Comprueba la correcta circulación del fluido caloportador, su equilibrado hidráulico y el adecuado comportamiento de la instalación ante las previsibles dilataciones de la puesta en servicio. CR7.3.4 Efectúa la puesta en servicio de la instalación, comprobando el óptimo funcionamiento del sistema de accionamiento, regulación y control del sistema, y ajustando los parámetros a los de referencia que figuren en el proyecto o memoria técnica. CR7.3.5 Entrega al cliente la información y manuales correspondientes sobre el uso y mantenimiento básico de la instalación.
EC7.4: Realizar las maniobras de operación en el sistema de distribución de los circuitos primarios y secundarios, accesorios y elementos de control y regulación de la instalación de generación por biocombustibles, cumpliendo con los requisitos reglamentarios.	CR7.4.1 Realiza las maniobras de operación, de acuerdo con las instrucciones de manejo o indicaciones de las normas, planos y especificaciones técnicas. CR7.4.2 Obtiene y registra —según los procedimientos establecidos— los datos de medidas, radiación, temperatura, presión, pérdidas, caudal y consumo. CR7.4.3 Verifica el funcionamiento de las instalaciones, comprobando los datos obtenidos con los parámetros de referencia y ajustándolos para lograr la máxima eficiencia energética. CR7.4.4 Efectúa el cubrimiento de captadores y otras eventuales operaciones, para la protección de la instalación frente a sobrecalentamientos, según procedimientos establecidos.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: medidor de pH, densitómetro. Herramientas de mano: sierra de arco, manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: biodigestores, soportes, tanque de almacenamiento, válvulas y electroválvulas.	

Productos y resultados:

Instalación de energía fotovoltaica, operada y mantenida.

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, especificaciones técnicas; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos, programas informáticos, reglamentación eléctrica. Reglamentación medioambiental y de seguridad.

Unidad de Competencia 8: Realizar el mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustibles.

Código: UC_489_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC8.1: Preparar y organizar el trabajo de mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustibles, según los procedimientos de intervención establecidos.	CR8.1.1 Interpreta los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones, para conocer con claridad y precisión la actuación que se debe realizar y establecer la secuencia de intervención del mantenimiento. CR8.1.2 Selecciona los materiales y otros recursos técnicos necesarios, de forma apropiada para la actuación que va a realizar. CR8.1.3 Prepara el trabajo de mantenimiento, de acuerdo con los requisitos de la propia actuación y según los procedimientos de trabajo establecidos. CR8.1.4 Realiza la coordinación con las diferentes personas involucradas en la instalación, atendiendo a criterios de eficacia y seguridad. CR8.1.5 Informa, al cliente o usuario(a), los aspectos relevantes que afectan al proceso de reparación que se va a realizar.	
EC8.2: Actuar según el plan de seguridad de la empresa, llevando a cabo las labores preventivas, correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y legislación vigente en el mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustibles.	CR8.2.1 Identifica, evalúa y corrige los riesgos derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio, aplicando medidas vigentes; y lo comunica a su superior. CR8.2.2 Utiliza, de forma apropiada, todos los medios de protección para evitar incidentes y minimizar los riesgos derivados del mantenimiento. CR8.2.3 Mantiene su área de trabajo en condiciones de orden y limpieza, para evitar accidentes.	
EC8.3: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones de generación por	CR8.3.1 Comprueba, con la periodicidad reglamentaria, el estado de limpieza, acabado superficial, aislamiento y estanqueidad de los captadores, la concentración de anticongelante en el circuito primario, así como la presencia de aire y la presión del mismo. CR8.3.2 Realiza las operaciones de mantenimiento preventivo para el control de la legionelosis, según la normativa de aplicación.	

biocombustibles, a partir de planos, normas y especificaciones técnicas.	CR8.3.3 Revisa las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación, comprobando su estado; y, si procede, los sustituye según los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad exigidas. CR8.3.4 Realiza, según prescripciones reglamentarias, las operaciones de seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento de los equipos generadores. CR8.3.5 Recoge, en el informe correspondiente, los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas. CR8.3.6 Mantiene los equipos y herramientas empleados en perfecto estado de operación; y los revisa con la calidad y seguridad requeridas.
EC8.4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones de generación por biocombustibles, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos, y restableciendo las condiciones funcionales, con la calidad y seguridad requeridas.	CR8.4.1 Detecta y analiza las diferentes averías. CR8.4.2 Selecciona adecuadamente los equipos, herramientas, materiales útiles y medios auxiliares necesarios, para la actuación ante la avería. CR8.4.3 Efectúa, siguiendo la secuencia, el proceso de desmonte y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad exigida, comprobando su funcionamiento la sustitución del elemento deteriorado. CR8.4.4 Realiza informes y actualiza los históricos de registro de operaciones de mantenimiento y de la reparación realizada. CR8.4.5 Actualiza e informa al cliente de las operaciones básicas y controles que deben hacerse por su parte; y entrega el libro o manual de uso y mantenimiento.
EC8.5: Realizar operaciones de reparación de los componentes de las instalaciones de generación por biocombustibles, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.	CR8.5.1 Analiza e identifica las partes dañadas o averiadas de los elementos deteriorados. CR8.5.2 Repara las fugas en tuberías y en sus uniones y accesorios, mediante soldadura oxiacetilénica o eléctrica, o mediante otras técnicas adecuadas al material. CR8.5.3 Desmonta y repara las partes dañadas de las válvulas, bombas y otros componentes de la instalación. CR8.5.4 Realiza, según los procedimientos establecidos, las pruebas funcionales de los componentes reparados.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: medidor de pH, densitómetro. Herramientas de mano: sierra de arco, manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico.	

Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: biodigestores, soportes, tanque de almacenamiento, válvulas y electroválvulas.

Productos y resultados:

Instalación de energía fotovoltaica, operada y mantenida.

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, especificaciones técnicas; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos. Reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.

Unidad de Competencia 9: Efectuar el levantamiento de estaciones microhidroeléctricas.		
Código: UC_490_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC9.1: Efectuar el levantamiento de la instalación de hidroeléctricas de bajas prestaciones, para realizar su montaje.	CR9.1.1 Identifica y distingue las características funcionales y energéticas, a partir de planos y especificaciones técnicas. CR9.1.2 Identifica los componentes del montaje, a partir de planos y especificaciones técnicas. CR9.1.3 Determina previamente la ubicación y características de construcción del sistema. CR9.1.4 Realiza, sobre el terreno, el marcaje de la ubicación de los equipos, teniendo en cuenta las características del lugar a fin de permitir su adecuado montaje. CR9.1.5 Identifica la instalación eléctrica, a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes y distinguiendo sus características funcionales y energéticas. CR9.1.6 Identifica, a partir de plano y especificaciones técnicas, los diferentes componentes eléctricos del montaje; y localizar su emplazamiento.	
EC9.2: Identificar proyectos y planos técnicos de estaciones microhidroeléctricas, para realizar operaciones de levantamiento y otras relacionadas con su montaje.	CR9.2.1 Dibuja croquis de una estación microhidroeléctrica y de sus componentes, para efectuar el levantamiento de su montaje. CR9.2.2 Especifica diferentes documentos de un proyecto o plano técnico de una estación microhidroeléctrica, interpretando los elementos de normalización técnica. CR9.2.3 Interpreta información gráfica de microhidroeléctricas. CR9.2.4 Marca la ubicación de anclajes, zanjas, soportes, trazado de canalizaciones, teniendo en cuenta los planos y documentación técnica.	
EC9.3: Verificar el funcionamiento de las partes que conforman el microhidroeléctrico.	CR9.3.1 Analiza el funcionamiento de cada componente eléctrico que interviene en la microhidroeléctrica. CR9.3.2 Analiza los requerimientos fundamentales de los reglamentos —reglamento y normas de seguridad para la instalación eléctrica en viviendas y edificios— y normas aplicables a este tipo de instalaciones. CR9.3.3 Especifica los requerimientos y los reglamentos que se deben aplicar en el levantamiento de estas instalaciones.	

EC9.4: Montar estaciones hidroeléctricas de bajas prestaciones, a partir de un proyecto o memoria técnica.	CR9.4.1 Identifica las características funcionales, mecánicas y energéticas, a partir de planos y especificaciones técnicas. CR9.4.2 Determina —previo a su montaje— las ubicaciones, soportes y conexiones de los diferentes componentes, así como los elementos constructivos. CR9.4.3 Realiza sobre el terreno el montaje de los elementos mecánicos de estaciones hidroeléctricas de bajas prestaciones, partir del proyecto o memoria técnica. CR9.4.4 Señala el área de trabajo afectada según requisitos reglamentarios.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: medidor de pH, densitómetro. Herramientas de mano: manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: turbina, soportes, válvulas, tuberías y utillaje de ensamble. <u>Productos y resultados:</u> Instalación de estación hidroeléctrica de baja prestación. <u>Información utilizada o generada:</u> Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; catálogos; manuales de uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento. Reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.	

Unidad de Competencia 10: Realizar el montaje de estaciones microhidroeléctricas.		
Código: UC_491_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización	
EC10.1: Preparar y organizar el montaje de turbina, generador y componentes auxiliares.	CR10.1.1 Utiliza planos y documentación técnica para el montaje. CR10.1.2 Selecciona los materiales, herramientas y otros recursos técnicos adecuados para la instalación de la unidad. CR10.1.3 Recibe e inspecciona el estado de los componentes. CR10.1.4 Prepara el área de trabajo según procedimientos establecidos.	
EC10.2: Montar cimientos y anclaje de turbina y unidad generadora, a partir de planos y especificaciones técnicas y de seguridad establecidas.	CR10.2.1 Realiza el desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos, sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad. CR10.2.2 Coloca zapatas y puntos de anclaje de los paneles y accesorios, según las especificaciones del proyecto, cuidando especialmente las posibles perforaciones de cubiertas y los soportes. CR10.2.3 Coloca las especificaciones técnicas, la turbina, el generador y sus partes funcionales, a la distancia, inclinación y con las interconexiones establecidas.	
EC10.3: Montar turbina y unidad generadora, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo	CR10.3.1 Realiza el desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos, sin deterioro de los mismos, con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad. CR10.3.2 Coloca el generador y los componentes auxiliares del sistema, según las especificaciones del proyecto, permitiendo la instalación prevista	

con los requisitos reglamentados y las normas de aplicación, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.	de la turbina. CR10.3.3 Asegura la sujeción de la turbina y unidad generadora, utilizando la herramienta indicada y según especificaciones.
--	--

Contexto Profesional

Medios de producción:

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: medidor de pH, densitómetro. Herramientas de mano: sierra de arco, manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: turbina, generador, soportes, tuberías, válvulas y electroválvulas, conductores eléctricos, conectores.

Productos y resultados:

Instalación de microhidroeléctrica realizada.

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, especificaciones técnicas; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos. Reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.

Unidad de Competencia 11: Monitorear y mantener estaciones microhidroeléctricas.		
Código: UC_492_3	Nivel: 3	Familia profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de realización	
EC11.1: Preparar y organizar el trabajo de mantenimiento de estaciones hidroeléctricas de bajas prestaciones, según los procedimientos de intervención establecidos.	CR11.1.1 Interpreta los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones, para conocer con claridad y precisión la actuación que se debe realizar, y establecer la secuencia de intervención del mantenimiento. CR11.1.2 Selecciona los materiales y otros recursos técnicos necesarios, de forma apropiada para la actuación que se va a realizar. CR11.1.3 Prepara el trabajo de mantenimiento, de acuerdo con los requisitos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos. CR11.1.4 Realiza la coordinación con las diferentes personas involucradas en la instalación, atendiendo a criterios de eficacia y seguridad. CR11.1.5 Informa al cliente o usuario(a) de los aspectos relevantes que afectan en el proceso de reparación que se va a realizar.	
EC11.2: Actuar según el plan de mantenimiento, llevando a cabo las labores preventivas, correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y	CR11.2.1 Identifica, evalúa y corrige los riesgos derivados de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio, aplicando medidas vigentes. CR11.2.2 Utiliza, de forma apropiada, todos los medios de protección para evitar incidentes y minimizar los riesgos derivados del mantenimiento. CR11.2.3 Mantiene su área de trabajo en condiciones de orden y limpieza para evitar accidentes.	

cumpliendo las normas y legislación vigente en el mantenimiento de estaciones hidroeléctricas de bajas prestaciones	
EC11.3: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de estaciones hidroeléctricas de bajas prestaciones, a partir de planos, normas y especificaciones técnicas.	CR11.3.1 Comprueba, con la periodicidad reglamentaria, el estado de limpieza, acabado superficial, aislamiento y estanqueidad de los componentes. CR11.3.2 Realiza las operaciones de mantenimiento preventivo, para el control de la corrección, según la normativa de aplicación. CR11.3.3 Revisa turbina y elementos auxiliares, según los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad exigidas. CR11.3.4 Realiza, según prescripciones reglamentarias, las operaciones de seguimiento de la producción energética y evaluación de su rendimiento. CR11.3.5 Recoge, en el informe correspondiente, los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas. CR11.3.6 Mantiene, en perfecto estado de operación, los equipos y herramientas empleados; y los revisa con calidad y seguridad requeridas.
EC11.4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo de estaciones hidroeléctricas de bajas prestaciones, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.	CR11.4.1 Detecta y analiza las diferentes averías. CR11.4.2 Selecciona adecuadamente los equipos, herramientas, materiales útiles y medios auxiliares necesarios para la actuación ante la avería. CR11.4.3 Efectúa, siguiendo la secuencia, el proceso de desmonte y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad exigida, comprobando su funcionamiento y realizando la sustitución del elemento deteriorado. CR11.4.4 Realiza informes y actualiza los históricos de registro de operaciones de mantenimiento y de las reparaciones realizadas.
EC11.5: Realizar operaciones de reparación de los componentes de estaciones hidroeléctricas de bajas prestaciones, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos,	CR11.5.1 Analiza e identifica las partes dañadas o averiadas de los elementos deteriorados. CR11.5.2 Repara las fugas en tuberías, en sus uniones y accesorios, mediante soldadura oxiacetilénica o eléctrica, o mediante otras técnicas adecuadas. CR11.5.3 Desmonta y repara las partes dañadas de la instalación. CR11.5.4 Realiza, según los procedimientos establecidos, las pruebas funcionales de los componentes reparados.

y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.	
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: medidor de pH, densitómetro. Herramientas de mano: manual, destornilladores, llaves fijas, flexómetro, útiles de marcaje, mazas, nivel, alicates, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, atornillador eléctrico. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: turbina, compuerta, soportes, alabes, válvulas y tuberías.	
<u>Productos y resultados:</u> Hidroeléctricas de baja potencia montadas.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de mantenimiento, especificaciones técnicas; cartografía tradicional y digitalizada; catálogos; manuales de servicio y uso; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos. Reglamentación eléctrica, medioambiental y de seguridad.	

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO TÉCNICO EN ENERGÍAS RENOVABLES

CUARTO			QUINTO			SEXTO			Duración total
Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras (Inglés)	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemática	3	135	Matemática	3	135	Matemática	3	135	405
Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	270
Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	405
Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	135
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_006_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_482_3 Levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas	3	135	MF_487_3 Montaje de equipos de generación por biocombustibles	6	270	MF_491_3 Montaje de estaciones microhidroeléctricas	5	225	630
MF_483_3 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas	3	135	MF_488_3 Operación de instalaciones de generación de biocombustibles	5	225	MF_492_3 Mantenimiento de microhidroeléctricas	6	270	630
MF_484_3 Levantamiento de instalaciones eólicas	4	180	MF_489_3 Mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustibles	5	225				405
MF_485_3 Montaje y mantenimiento de generadores eólicos	4	180	MF_490_3 Levantamiento de estaciones microhidroeléctricas	4	180				
MF_486_3 Levantamiento de instalaciones de producción de energía por biocombustibles	5	225				MF_493_3: Formación en centros de trabajo	8	360	585
Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	5400

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: LEVANTAMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Nivel: 3

Código: MF_482_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_482_3 Efectuar el levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.1: Aplicar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, describiendo la funcionalidad de los elementos y conjuntos eléctricos presentes en las instalaciones solares fotovoltaicas.	CE1.1.1 Explicar las leyes y reglas aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos, identificando las magnitudes y unidades características de la electricidad. CE1.1.2 Explicar los procesos de transformación, rectificación y acumulación de la electricidad. CE1.1.3 Describir la constitución y funcionamiento de las líneas de distribución y sus sistemas de protección. CE1.1.4 Describir las principales aplicaciones de la electricidad, así como la constitución y funcionamiento de los receptores característicos y sus sistemas de regulación. CE1.1.5 Explicar las características de los sistemas de medida de parámetros eléctricos. CE1.1.6 Identificar las simbologías gráficas de esquemas eléctricos, interpretando la relación entre los diferentes esquemas parciales del sistema considerado. CE1.1.7 Describir las medidas de prevención de riesgos y seguridad relacionadas con el uso de la electricidad.
RA1.2: Analizar el funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, para determinar sus características y elementos relacionados con el levantamiento y montaje de la misma.	CE1.2.1 Interpretar el funcionamiento general eléctrico de una instalación solar fotovoltaica conectada a red, así como sus sistemas de control, a partir de los correspondientes planos. CE1.2.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red. CE1.2.3 Describir y razonar la función que realizan los sistemas de seguimiento solar. CE1.2.4 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos —Código Eléctrico Nacional y normas de seguridad para la instalación eléctrica en viviendas y edificios— y normas aplicables a este tipo de instalaciones.
RA1.3: Realizar el análisis del funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas y sus sistemas de apoyo,	CE1.3.1 Razonar el funcionamiento general eléctrico de una instalación solar fotovoltaica aislada y sus sistemas de control, a partir de los correspondientes planos. CE1.3.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las instalaciones solares

para determinar sus características y elementos relacionados con el levantamiento y montaje de la misma.	fotovoltaicas aisladas. CE1.3.3 Enumerar los distintos sistemas de apoyo utilizados en las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas; describir y razonar el funcionamiento de cada una de ellas. CE1.3.4 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos —Código eléctrico nacional y normas de seguridad— y normas aplicables a este tipo de instalaciones.
RA1.4: Interpretar proyectos y planos técnicos de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, para realizar operaciones de levantamiento y otras relacionadas con su montaje.	CE1.4.1 Describir los diferentes documentos que conforman un proyecto o plano técnico de una instalación solar fotovoltaica conectada a la red, distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica. CE1.4.2 Representar esquemas y croquis de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y de sus componentes, para efectuar el levantamiento de su montaje. CE1.4.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red. CE1.4.4 Realizar levantamientos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de canalizaciones, partiendo de planos y documentación técnica. CE1.4.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo, según el emplazamiento. CE1.4.6 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con seguimiento, de una potencia fotovoltaica mínima de 750 W, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente: - Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su ubicación. - Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, sistema de seguimiento, inversores, aparatos de medida y protección. - Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran. - Colaborar en las operaciones de levantamiento y marcaje de la ubicación de los componentes. - Colaborar en la realización de la señalización de la zona de trabajo. - Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que les son aplicables.
RA1.5: Interpretar proyectos y planos técnicos de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas con sistemas de apoyo, para realizar operaciones de levantamiento y otras	CE1.5.1. Distinguir las funciones comunicativas de los planos que lo componen, e interpretar los elementos de normalización técnica. CE1.5.2 Representar esquemas y croquis de una instalación solar fotovoltaica aislada y de sus componentes, para efectuar el levantamiento de su montaje. CE1.5.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, elaborada con sistemas de representación correspondientes a programas informáticos de diseño específicos,

relacionadas con su montaje.	realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados. CE1.5.4 Realizar levantamientos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas y trazado de canalizaciones, partiendo de planos y documentación técnica. CE1.5.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo, según el emplazamiento. CE1.5.6 Realizar un estudio de sombra sobre el lugar donde se instalarán los paneles para evitar que se bloquee el sistema o que disminuya su capacidad de producción. CE1.5.7 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo energético, de una potencia mínima fotovoltaica de 250 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 100 W y grupo electrógeno, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente: - Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento. - Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, baterías, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, aparatos de medida y protección. - Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran. - Colaborar en la realización de las operaciones de levantamiento y marcaje de la ubicación de los componentes. - Colaborar en la señalización de la zona de trabajo. - Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que les son aplicables.
------------------------------	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Electrotecnia general relacionada con las instalaciones solares fotovoltaicas. Naturaleza de la electricidad. Propiedades y aplicaciones. Corriente eléctrica. Magnitudes eléctricas. Magnetismo y electromagnetismo. Circuitos eléctricos. Estructura y componentes. Simbología y representación gráfica. Análisis de circuitos. Sistemas de protección. Pilas y acumuladores. Clasificación,	Medición de magnitudes eléctricas. Identificación del tipo de sistema de apoyo energético previsto, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos.	Iniciativa en la búsqueda de información técnica. Respeto a las normas de medioambiente Compromiso con el cuidado del medioambiente. Trabajo en equipo. Disciplina.

tipología y características. Principales componentes electrónicos. Tipología y características funcionales. Efecto fotovoltaico. Sistemas eléctricos trifásicos. Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características. Generadores, transformadores y motores. Reguladores de carga. Inversores. Procedimientos, Instrumentos de medida. Errores en la medida. Seguridad eléctrica.		Capacidad de análisis. Responsabilidad respecto al trabajo que desarrolla. Proactividad para proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados. Orden y limpieza en el área de trabajo.
Funcionamiento general de instalaciones solares fotovoltaicas. Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada. Almacenamiento y acumulación. Sistemas de protección y seguridad en el funcionamiento de las instalaciones. Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes: paneles, soportes, seguidores solares y anclajes, inversores, acumuladores, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, equipos de regulación y control, aparatos de medida y protección.	Configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Configuración de una instalación de apoyo con pequeño aerogenerador y grupo electrógeno.	Capacidad para participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo. Capacidad para interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo. Idoneidad, rapidez, economía y eficacia en la finalización de su trabajo. Responsabilidad respecto al trabajo que desarrolla. Buen hacer profesional. Rigor en la interpretación de la documentación técnica.
Transmisión de la energía. Conceptos elementales de astronomía en cuanto a la posición solar. Conversión de la energía solar. La constante solar y su distribución espectral. Radiación solar en la superficie de la tierra. Radiación solar y métodos de cálculo. Energía incidente sobre una	Realización del cálculo de radiación difusa y directa sobre superficies horizontales y sobre superficies inclinadas. Comprobación de la respuesta de diversos materiales y tratamiento superficial frente a la radiación solar. Realización de cálculo de sombreamientos externos y entre captadores.	Meticulosidad en la ejecución de operaciones que le corresponde realizar.

superficie plana inclinada. Cálculo de radiación difusa y directa sobre superficies horizontales y sobre superficies inclinadas. Comprobación de la respuesta de diversos materiales y tratamiento superficial frente a la radiación solar. Cálculo de sombreamientos externos y entre captadores. Datos de estaciones meteorológicas. Tipos y usos de las instalaciones fotovoltaicas. Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada. Almacenamiento y acumulación. Funcionamiento y sistemas de protección y seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.		
Componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas. Generador fotovoltaico. Panel fotovoltaico. Conversión eléctrica. Electricidad fotovoltaica: el efecto fotovoltaico, la célula solar, tipos de células. El panel solar: características físicas, constructivas y eléctricas. Protecciones del generador fotovoltaico. Estructuras y soportes: tipos de estructuras, dimensionado, estructuras fijas y con seguimiento solar. Baterías: - Tipos de baterías: plomo ácido, níquel cadmio, etc.). - Partes constitutivas de un acumulador.	Identificación de los componentes que conforman la instalación solar fotovoltaica.	

- Reacciones químicas en las baterías plomo ácido, níquel cadmio, etc. - Carga de baterías: caracterización de la carga y de la descarga. - Fases de carga de un banco de baterías. - Seguridad y recomendaciones generales de las baterías. - Aspectos medioambientales: reciclaje de baterías. Reguladores: - Reguladores de carga y su función. - Tipos de reguladores. - Variación de las tensiones de regulación. - Sistemas sin regulador. - Protección de los reguladores. Inversores: - Funcionamiento y características técnicas de los inversores fotovoltaicos. - Topologías. - Dispositivos de conversión CC/CC y CC/CA. - Métodos de control PWM. - Generación de armónicos. Inversores conectados a red y autónomos: - Configuración del circuito de potencia. - Requerimientos de los inversores autónomos y conectados a red. - Compatibilidad fotovoltaica. Otros componentes: - Diodos de bloqueo y de paso. - Equipos de monitorización, medición y control. Cableado, protección y desconexión. Estructuras de orientación variable y automática.		
--	--	--

Elementos de consumo. Dispositivos de optimización. Aparatos de medida y protección.		
Emplazamientos y dimensionado de una instalación solar fotovoltaica. Optimización y elección de emplazamientos: - Emplazamientos rurales: techos de granjas, campos fotovoltaicos. - Protección contra robos y actos vandálicos. - Emplazamientos urbanos: techos de viviendas, fachadas, estacionamiento. - Dimensionado de los emplazamientos por utilización y aplicación. Cálculo de consumos. Dimensionado de almacenamiento. Cálculo y dimensionado de una instalación fotovoltaica mediante soporte informático u otros medios: Caracterización de las cargas. Cálculo de la potencia de paneles. Elección del panel. Diseño y dimensionado del acumulador. Dimensionado del regulador. Dimensionado del cargador de baterías. Dimensionado del inversor.	Realización de levantamiento de carga. Utilización de <i>software</i> de cálculo de parámetros eléctricos.	
Representación simbólica de instalaciones solares fotovoltaicas. Croquis de perspectiva. Simbología eléctrica. Representación de circuitos eléctricos. Esquema unifilar y multifilar. Esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Interpretación de planos de instalaciones eléctricas.	Representación de esquemas y planos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas. Representación de circuitos eléctricos.	

Proyectos y planos técnicos de instalaciones solares fotovoltaicas. Concepto y tipos de proyectos y planos técnicos. Planos de situación. Planos de detalle y de conjunto. Diagramas, flujogramas y cronogramas. Procedimientos y operaciones de levantamiento de las instalaciones. Equipos informáticos para representación y diseño asistido. Programas de diseño asistido. Diseño y dimensionado mediante soporte informático de instalaciones solares fotovoltaicas. Visualización e interpretación de planos digitalizados Resistencias de anclajes, soportes y paneles. Cálculo de dilataciones térmicas y esfuerzos sobre la estructura.	Realización de diseño y levantamiento de instalaciones fotovoltaicas, mediante programas informáticos. Interpretación de flujograma y cronograma de proceso. Elaboración de presupuesto de instalaciones solares fotovoltaicas.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes, a través de investigaciones sobre el levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna analice el funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas y aisladas de red.
- Aprendizaje cooperativo en el que los alumnos realizarán reportes, análisis, registros de resultados, en la interpretación de planos de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas y conectadas.
- Exposición apoyada por equipos informáticos, sobre el levantamiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

MÓDULO 2: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

NIVEL: 3

Código: MF_483_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_483_3 Realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA2.1: Analizar las medidas de prevención	CE2.1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas.

y de seguridad respecto al montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.	CE2.1.2 Proponer medidas preventivas y correctivas ante los riesgos detectados, incluyendo selección y adecuada utilización de los equipos de protección. CE2.1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, según el tipo de instalación que se va a desarrollar. CE2.1.4 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.1.5 Describir los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas. CR2.1.6 Detallar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes derivados del montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.1.7 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, capacidad mínima de 225 Ah, dispositivos eléctricos auxiliares y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Identificar los riesgos mecánicos relacionados con el montaje de estructuras y paneles, y promover medidas de control o corrección. - Identificar los riesgos profesionales relacionados con el montaje de circuitos y equipos eléctricos, y proponer medidas de control o corrección.
RA2.2: Elaborar planes de trabajo para el montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas con arreglo a los correspondientes proyectos o planos técnicos y a los procedimientos de trabajo establecidos.	CE2.2.1 Describir las diferentes técnicas que va a utilizar en los procesos de montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas: ensamblaje, atornillado, roscado, remachado, anclaje, sujeción, empotramiento, embridado, ensamblado, soldadura y ajuste. CE2.2.2 Identificar los materiales y herramientas por utilizar en los diferentes procesos de montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.2.3 Seleccionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.2.4 Optimizar el montaje mecánico desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, medios y coste. CE2.2.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempo en el montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas, mediante diagramas y cronogramas apropiados para su nivel. CE2.2.6 En una instalación solar fotovoltaica prefabricada, establecer la secuencia de montaje mecánico a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo. CE2.2.7 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

	- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos 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 desconformidades. - Determinar la secuencia del montaje mecánico mediante un flujograma. - Definir las técnicas de montaje mecánico en los puntos clave de la instalación. CE2.2.8 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, capacidad mínima de 225 Ah y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - 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 desconformidades. - Determinar la secuencia de montaje mecánico mediante un flujograma. - Definir las técnicas de montaje mecánico en puntos clave de la instalación.
RA2.3: Realizar operaciones de montaje mecánico de estructuras solares, a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.	CE2.3.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los soportes y estructuras en condiciones de seguridad, y enseñar los criterios para su ubicación más idónea. CE2.3.2 Describir los tipos de soportes y anclajes habituales en las instalaciones solares fotovoltaicas, incluso con sistema de seguimiento y apoyo y los procedimientos de colocación, respetando las distancias reglamentarias. CE2.3.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos específicos correspondientes y sus medidas correctoras. CE2.3.4 Colocar soportes y anclajes de paneles con sistemas de seguimiento, de sistemas de acumulación y de sistemas de apoyo. CE2.3.5 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. - Comprobar el marcaje sobre el terreno y el levantamiento del montaje para la colocación de soportes. - Colocar los soportes y anclajes de paneles y sistemas de seguimiento, en función de los esfuerzos previsibles que debe soportar.
RA2.4: Realizar operaciones de montaje	CE2.4.1 Montar los sistemas de seguimiento. CE2.4.2 Montar los bancos de baterías.

mecánico y puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas, a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.	CE2.4.3 Describir las técnicas y procedimientos de montaje mecánico. CE2.4.4 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. - Desplazar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo que va a realizar. - Colocar de los paneles con la inclinación requerida por la zona geográfica y demás requerimientos de la instalación. - 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. - Generar el informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.
RA2.5: Elaborar planes de trabajo para el montaje eléctrico e instrumentación de instalaciones solares fotovoltaicas, según proyectos o planos técnicos y a los procedimientos de trabajo establecidos.	CE2.5.1 Identificar los materiales y herramientas por utilizar en los diferentes procesos de montaje eléctrico y electrónico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.5.2 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje eléctrico y electrónico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.5.3 Optimizar el montaje eléctrico y electrónico desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, medios y coste. CE2.5.4 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas, mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel. CE2.5.5 Establecer la secuencia de montaje eléctrico y electrónico, a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo. CE2.5.6 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos 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 eléctrico en los puntos clave de la instalación. CE2.5.7 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, capacidad mínima de 350 Ah y dispositivos eléctricos auxiliares, caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos

	necesarios para realizar el trabajo. - Determinar los recursos humanos requeridos en cada fase. - 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 eléctrico en los puntos clave de la instalación.
RA2.6: Realizar las operaciones de montaje eléctrico y puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas, a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.	CE2.6.1 Describir las técnicas de montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección y control y demás elementos eléctricos y electrónicos de las instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.6.2 Preparar, colocar y conectar los elementos eléctricos de los paneles, sistemas de acumulación y sistemas de apoyo de las instalaciones solares fotovoltaicas, operando con los equipos y herramientas según procedimientos establecidos. CE2.6.3 Describir las operaciones de puesta en servicio de las diferentes instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.6.4 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. - Desplazar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo que va a realizar. - Montar los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según el reglamento para la instalación eléctrica en viviendas y edificios y demás normativas de aplicación. - Comprobar la realización de la conexión a red. - Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia. - Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después del montaje. - Generar el informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias. CE2.6.5 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, capacidad mínima de 225 Ah, caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. - Desplazar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo que va a realizar. - Montar los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según el reglamento para la instalación eléctrica en viviendas y edificios y demás normativas de aplicación. - Comprobar la realización de la conexión a red. - Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los

	de referencia. - Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje. - Generar el informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.
RA2.7: Analizar el funcionamiento general de las instalaciones solares fotovoltaicas para desarrollar el plan de mantenimiento.	CE2.7.1 Describir el funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica, a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes. CE2.7.2 Identificar, en un plano de una instalación solar fotovoltaica, los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento. CE2.7.3 Razonar las consecuencias, para una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos. CE2.7.4 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento de una potencia mínima fotovoltaica de 750 W, caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento: - Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento. - Determinar los tipos de operaciones por realizar. - Determinar la periodicidad de las operaciones por realizar. - Determinar tiempos para cada intervención. - Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones. CE2.7.5 En una instalación solar fotovoltaica aislada, de una potencia mínima fotovoltaica de 250 W, capacidad mínima de 500 Ah y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento: - Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento. - Determinar los tipos de operaciones por realizar. - Determinar la periodicidad de las operaciones por realizar. - Determinar tiempos para cada intervención. - Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.
RA2.8: Analizar las medidas de prevención, seguridad y protección ambiental respecto al mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.	CE2.8.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.8.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección y adecuada utilización de los equipos de protección individual y colectiva. CE2.8.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de los sistemas de acumulación de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.8.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras. CE2.8.5 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados

	con el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.8.6 Detallar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.8.7 Describir los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
RA2.9: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas, siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.	CE2.9.1 Prever el alcance y complejidad de la actuación, determinando las consecuencias para los usuarios y usuarias de la falta de suministro o generación, y organizando el trabajo para minimizar estas consecuencias. CE2.9.2 Gestionar, preparar y utilizar los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo. CE2.9.3 Razonar la necesidad de realizar, con arreglo a un método establecido, operaciones de mantenimiento preventivo en los paneles, sistemas de seguimiento, sistemas de acumulación, sistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales y demás equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.9.4 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas. CE2.9.5 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 250 W, capacidad mínima de 500 Ah y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento. - Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo. - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación, según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras. - Comprobar 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. - Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones. - Comprobar el estado de los subsistemas de orientación y seguimiento. - Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos. - Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y

	herramientas empleados en el mantenimiento. - Elaborar el informe de actuación. CE2.9.6 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo de una potencia mínima fotovoltaica de 250 W, capacidad mínima de 500 Ah, caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento: - Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo. - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación, según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras. - Comprobar estado general de soportes, protecciones y material aislante. - Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles. - Comprobar el estado, densidad y nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión, así como el engrase de los sistemas de acumulación. - Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones. - Comprobar el estado del regulador e inversor. - Comprobar el estado de los subsistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales. - Comprobar las principales variables de la instalación; y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos. - Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. - Completar informe.
RA2.10: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones solares fotovoltaicas, según los procedimientos indicados, para devolverlas a su estado de funcionamiento dentro de los	CE2.10.1 Diagnosticar las averías habituales que se producen en las instalaciones solares fotovoltaicas, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema. CE2.10.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones. CE2.10.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos. CE2.10.4 En uno o varios casos prácticos de instalaciones solares fotovoltaicas en estado defectuoso:

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

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Organización y planificación para el montaje mecánico. Integración arquitectónica y urbanística: estética y técnica. Aprovisionamiento, transporte y almacenamiento del material. Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación. Organización de los elementos mecánicos para su montaje. Técnicas. Procedimientos. Transporte de equipos y materiales. Estructura de soporte: tipos, materiales, soportes y anclajes (ubicación, colocación). Estructura de los sistemas de seguimiento: zapata, columnas, soportes, accionamientos.	Preparación, organización y montaje mecánico de estructuras y componentes en instalaciones solares fotovoltaicas. Comprobación del funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas. Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.	Responsabilidad en la prevención de riesgos profesionales y de seguridad en el montaje de instalaciones solares. Idoneidad, rapidez, economía y eficacia para el acabado de su trabajo. Capacidad de trabajo en equipo en el montaje de torres. Rigor en el cumplimiento de las normas de producción fijadas por la organización. Orden y limpieza en el área de trabajo.
Técnicas de los procesos de montaje mecánico: atornillado, roscado, remachado, anclaje, sujeción, empotramiento, ensamblado y soldadura. Impermeabilización: tipos y métodos de realización. Montaje de paneles fotovoltaicos: Tipos de paneles. Tipos de sujeción.	Aplicación de técnica de: - Mecanizado. - Atornillado. - Roscado. - Remachado. - Anclaje. - Sujeción. - Ensamblado. - Empotramiento. - Soldadura.	Disposición de participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo. Capacidad para interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Protección antirrobo. Orientación e inclinación. Sombras. Banco de baterías. Tipos de baterías. Acometidas y cuadros de protección general. Protecciones. Tipos y características. Canalizaciones y conducciones. Conductores. Equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad. Motorización y sistema automático de seguimiento solar. Tipos de paneles. Especificaciones. Sistemas de agrupamiento y conexión. Orientación e inclinación. Sombras.		
Montaje de equipos eléctricos y electrónicos en instalaciones solares fotovoltaicas. Técnicas de los procesos de montaje eléctrico: tendido, embridado, conexionado y ajuste. Montaje y conexionado de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de instalaciones solares fotovoltaicas: - Banco de baterías. - Tipos de conexión. - Conectores. - Tipos de cables. Acometidas de red. Circuitos de tierra. Montaje y conexionado de paneles solares: - Sistemas de agrupamiento y conexión. - Montaje y conexionado de circuitos y equipos de monitorización y sistema automático de seguimiento solar. - Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones solares	Organización del montaje de los circuitos y equipos eléctricos y electrónicos. Instalación de canalizaciones y cableados. Instalación de acometidas. Instalación y conexionado de módulos funcionales del sistema fotovoltaico. Instalación de banco de baterías. Instalación de módulo de control de seguimiento. Instalación de sistema de monitorización.	

fotovoltaicas. Montaje y conexionado de cuadros de eléctricos de maniobra, protección y control. Montaje de canalizaciones de conducción y cables. Puesta en marcha de las instalaciones solares fotovoltaicas. Leyes que aplican al sector: reglamentos y normativa.		
Prevención de riesgos profesionales y seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Planes de seguridad en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Medios y equipos de seguridad. Prevención y protección medioambiental. Emergencias. Evacuación. Primeros auxilios. Señalización de seguridad. Normativa de aplicación.	Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones térmicas.	
Mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas. Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en instalaciones aisladas y conectadas a red. Procedimientos y operaciones para la toma de medidas. Programas de mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Manuales. Proyectos. Averías críticas más comunes: causas y soluciones. Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Normativa RBT. Programa de mantenimiento preventivo. Realización de planes preventivos Programa de gestión energética. Seguimiento de producciones y consumos. Evaluación de	Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna: radiaciones, temperaturas, parámetros de magnitudes eléctricas, etc. Preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.	

rendimientos. Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones. Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos eléctricos. Equipos y herramientas usuales. Procedimientos de limpieza de captadores, baterías y demás elementos de las instalaciones.		
Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas. Diagnóstico de averías. Métodos y técnicas usados en la localización de averías en instalaciones aisladas y conectadas a red. Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones. Desmonte y reparación o reposición de elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos. Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Calidad en el mantenimiento. Pliegos de prescripciones técnicas y control de la calidad. Herramientas de calidad aplicadas a la mejora de las operaciones de mantenimiento. Documentación técnica de la calidad. Informes y partes de control. Manual de mantenimiento.	Detección de averías en el sistema. Utilización de técnicas y métodos de reparación. Realización de montaje y desmonte de componentes mecánicos averiados. Realización de montaje y desmonte de componentes eléctricos electrónicos y electromecánicos averiados. Elaboración y llenado de ficha de mantenimiento.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y mantenimiento en instalaciones solares fotovoltaicas.
- Utilización de material audiovisual —videos y presentaciones— en instalaciones solares fotovoltaicas.
- Realización de prácticas guiadas por el(la) docente en las que el alumno realice el montaje y la puesta en marcha de la instalación solar fotovoltaica.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que efectuar operaciones de mantenimiento correctivo en instalaciones solares fotovoltaicas.

- Resolución de ejercicios y problemas de mantenimiento en instalaciones solares fotovoltaicas.
- Trabajo en grupos para el estudio de diferentes tipos de instalaciones solares fotovoltaicas, aisladas, conectadas a red y la interpretación de la documentación técnica.
- Estudio de casos de averías con la finalidad de conocer causas, interpretar, resolver, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer plan de actuación en instalaciones solares fotovoltaicas.

MÓDULO 3: LEVANTAMIENTO DE INSTALACIONES EÓLICAS

Nivel: 3

Código: MF_484_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC 484_3 Efectuar el levantamiento de instalaciones eólicas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones eólicas aisladas y sus sistemas de apoyo, para determinar sus características y elementos relacionados con el levantamiento y montaje de los mismos.	CE3.1.1 Razonar el funcionamiento general eléctrico de una instalación eólica aislada y sus sistemas de control, a partir de los correspondientes planos. CE3.1.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las instalaciones eólicas aisladas. CE3.1.3 Enumerar los distintos sistemas de apoyo utilizados en las instalaciones eólicas aisladas; y describir y razonar el funcionamiento de cada una de ellas. CE3.1.4 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos —Código eléctrico nacional y normas de seguridad— y normas aplicables a este tipo de instalaciones..
RA3.2: Interpretar proyectos y planos técnicos de instalaciones eólicas conectadas a red, para realizar operaciones de levantamiento y otras relacionadas con su montaje.	CE3.2.1 Describir los diferentes documentos que conforman un proyecto o plano técnico de una instalación eólica conectada. CE3.2.2 Representar esquemas y croquis de una instalación eólica conectada a red y de sus componentes para efectuar el levantamiento de su montaje. CE3.2.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones eólicas conectadas a la red. CE3.2.4 Realizar levantamientos y marcar la ubicación de los aerogeneradores y trazado de canalizaciones, partiendo de planos y documentación técnica. CE3.2.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo, según el emplazamiento. CE3.2.6 Calcular la red interna de la instalación eólica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente: - Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su ubicación. - Determinar la sección del conductor que se precisa en la instalación según la intensidad máxima admisible en servicio permanente, y la intensidad máxima admisible en cortocircuito durante un tiempo

	dado y según la caída de tensión. - Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: rotor, palas y bujes, etc. - Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran. - Colaborar en las operaciones de levantamiento y marcaje de la ubicación de los componentes. - Colaborar en la realización de la señalización de la zona de trabajo. - Relacionar la composición y características de la instalación eólica con las exigencias reglamentarias que les son aplicables.
RA.3.3: Analizar el funcionamiento de las instalaciones solares eólicas conectadas a red, para determinar sus características y elementos relacionados con el levantamiento y montaje de las mismas.	CE3.3.1 Interpretar el funcionamiento general eléctrico de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos. CE3.3.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red. CE3.3.3 Describir y razonar la función que realizan los sistemas de seguimiento solar.
RA3.4: Interpretar proyectos y planos técnicos de instalaciones eólicas aisladas con sistemas de apoyo, para realizar operaciones de levantamiento y otras relacionadas con su montaje.	CE3.4.1 Distinguir las funciones comunicativas de los planos de la instalación e interpretar los elementos de normalización técnica. CE3.4.2 Representar esquemas y croquis de una instalación eólica aislada y de sus componentes para efectuar el levantamiento de su montaje. CE3.4.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones eólicas aisladas, elaborada con sistemas de representación correspondientes a programas informáticos de diseño específicos, realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados. CE3.4.4 Realizar levantamientos y marcar la ubicación de los aerogeneradores y trazado de canalizaciones, partiendo de planos y documentación técnica. CE3.4.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo, según el emplazamiento. CE3.4.6 Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: rotor, palas, buje, multiplicadora, eje principal, bastidor, capota, baterías y demás elementos. CE3.4.7. Colaborar en la realización de las operaciones de levantamiento y marcaje de la ubicación de los componentes.
RA3.5: Efectuar el levantamiento del sistema de apoyo energético en instalaciones aisladas, a partir de un proyecto o memoria técnica.	CR3.5.1 Identificar, utilizando la información técnica, el tipo de sistema de apoyo energético previsto, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos. CR3.5.2 Localizar, a partir de los planos y especificaciones, el emplazamiento del sistema de apoyo energético. CR3.5.3 Realizar, sobre el terreno, el marcaje de la ubicación de los equipos, así como del trazado de las canalizaciones.

	CR3.5.4 Realizar, según exigencias de seguridad y requisitos, la señalización del área de trabajo afectada.	
RA3.6: Efectuar el levantamiento de generadores eólicos, partir de un proyecto o memoria técnica, con el fin de realizar su montaje, según requerimientos técnicos.	CE3.6.1 Identificar los tipos de generadores eólicos por instalar, así como sus características funcionales y especificaciones. CE3.6.2 Seleccionar la ubicación del generador eólico, según estudio previo. CE3.6.3 Determinar características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos. CE3.6.4 Realizar la señalización del área de trabajo afectada, según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.	
Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Tipos de aerogeneradores. Características. Principio de funcionamiento. Elementos. Distancias entre aerogeneradores.	Identificación de los diferentes tipos de aerogeneradores.	Interés hacia el trabajo. Iniciativa en la realización del trabajo.
El efecto del viento en la naturaleza. Tipos de viento. Estaciones del año. El clima. Horas del día. Zonas geográficas. Radio de acción. Altitudes. Velocidad del viento. Medición de la velocidad. Datos locales en RD.	Selección y ubicación del generador. Señalización del área de trabajo.	Respeto a las normas de seguridad. Orden y limpieza en el área de trabajo. Capacidad para interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo. Respeto a los procedimientos y normas internas de la organización.
La base de concreto. El anclaje. Elementos de sujeción. Métodos de anclaje.	Realización de cálculos de cimientos, anclaje y elementos de sujeción.	

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes, a través de investigación sobre el levantamiento de instalaciones eólicas.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, donde el alumno o alumna analice el funcionamiento de las instalaciones eólicas conectadas a red y aisladas de la red.
- Aprendizaje cooperativo en el que los alumnos realizarán reportes, análisis, registros de resultados en la interpretación de planos e instalaciones eólicas, aisladas y conectadas.
- Exposición apoyada por equipos informáticos, sobre el levantamiento de instalaciones eólicas.

MÓDULO 4: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE GENERADORES EÓLICOS

Nivel: 3

Código: MF_485_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_485_3 Realizar el montaje y mantenimiento de generadores eólicos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Desarrollar un plan de trabajo, a partir de un proyecto de montaje mecánico determinada.	CE4.1.1 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle del montaje. CE4.1.2 Describir las tareas por realizar en el montaje mecánico, secuenciándolas y describiendo las herramientas y equipos por emplear. CE4.1.3 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad en el proceso de montaje mecánico, señalando los requerimientos de seguridad.
RA4.2: Realizar las operaciones de montaje mecánico de un aerogenerador en una instalación de energía eólica.	CE4.2.1 Describir los procedimientos para el ensamblaje de los tramos de la torre o la estructura correspondiente, estableciendo los requisitos de alineación, verticalidad y sujeción. CE4.2.2 Realizar las operaciones de colocación de la góndola o turbina en la torre, con los criterios de seguridad y calidad requeridos. CE4.2.3 Realizar las operaciones de montaje mecánico de pequeñas instalaciones eólicas sin conexión a red, montando soportes y generadores eólicos y colocando partes estructurales de la instalación e interconexiones establecidas, según las especificaciones técnicas de la torre de soporte del generador. CE4.2.4 Especificar las características de la torre del generador. CE4.2.5 Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje o de una labor de mantenimiento mecánico determinada, tomando en cuenta: - Identificar los diferentes elementos mecánicos de una instalación de energía eólica en un proyecto de montaje o en una memoria técnica. - Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle del montaje o con la actuación del mantenimiento. - Describir las tareas que va a realizar en el montaje o mantenimiento mecánico, poniéndolas en secuencia y describiendo las herramientas y equipos que va a emplear. - Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje mecánico, señalando los requerimientos de seguridad. CE4.2.6 Realizar las operaciones de montaje mecánico de un aerogenerador en una instalación de energía eólica tomando en cuenta: - Realizar el replanteamiento sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de los mismos para su montaje.

	- Describir 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 colocación de la góndola o turbina en la torre, con los criterios de seguridad y calidad requeridos. - Realizar las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del transformador.
RA4.3: Realizar las operaciones de montaje eléctrico de un aerogenerador en una instalación de energía eólica.	CE4.3.1 Realizar el replanteamiento sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje. CE4.3.2 Realizar las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del transformador. CE4.3.3 Realizar las operaciones de montaje eléctrico de pequeñas instalaciones eólicas sin conexión a red. CE4.3.4 Seleccionar, preparar y ubicar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos; y los almacena de acuerdo con las instrucciones recibidas en función del tipo de instalación eólica que se va a realizar. CE4.3.5 Describir las técnicas y procedimientos de montaje y conexión de canalizaciones y conductores. CE4.3.6 Explicar las técnicas de montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección y control y demás elementos eléctricos y electrónicos de las instalaciones eólicas. CE4.3.7 Describir las operaciones de puesta en servicio de una instalación eólica de pequeña potencia no conectada a red. CE4.3.8 En un caso práctico de una instalación eólica 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 que se va 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, y retirar 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. - Completar el informe de actuación.
RA4.4: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje de un sistema determinado de control y	CE4.4.1 Realizar el replanteamiento sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje. CE4.4.2 Definir los datos de cálculo para la cimentación del aerogenerador como: - Tensión admisible supuesta del terreno.

regulación.	- Cargas gravitatorias. - Cargas provocadas por la acción del viento. - Hormigón que se va a emplear. - Tipo de Acero para las armaduras. CE4.4.3 Describir el sistema de control, el cual monitoriza y gobierna todas las funciones del aerogenerador. CE4.4.4 Verificar que el sistema de control registre continuamente las señales de los distintos sensores del aerogenerador. CE4.4.5 Realizar las interconexiones de los diferentes equipos de control y regulación de un generador. CE4.4.6 Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje o de una labor de mantenimiento de un sistema de control y regulación determinado, tomando en cuenta: - Identificar los diferentes elementos de control y regulación de una instalación de energía eólica en un proyecto de montaje o en una memoria técnica. - Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle del montaje o con la actuación del mantenimiento. - Describir las tareas por realizar en el montaje o mantenimiento de sistemas de control o regulación, secuenciarlas y describir las herramientas y equipos que va a emplear. - Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje de sistemas de control y regulación, señalando los requerimientos de seguridad. CE4.4.7 Realizar las operaciones de montaje de sistemas de control y regulación de un aerogenerador en una instalación de energía eólica, tomando en cuenta: - Realizar el replanteamiento sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje. - Realizar las interconexiones de los diferentes equipos de control y regulación de un generador.
RA4.5: Aplicar técnicas de mantenimiento en pequeñas instalaciones eólicas, siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.	CE4.5.1 Describir los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento. CE4.5.2 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. CE4.5.3 Describir las averías más frecuentes en instalaciones eólicas, y relacionarlas con las causas que las producen. CE4.5.4 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 el 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. - 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. - Completar el informe de actuación.
RA4.6: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo mecánico en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente los manuales de mantenimiento y siguiendo instrucciones generales sobre las actuaciones programadas.	CE4.6.1 Seguir las indicaciones del fabricante para la programación de las intervenciones de mantenimiento preventivo. CE4.6.2 Engrasar y cambiar el aceite de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador. CE4.6.3 Revisar los equipos e instalaciones de energía eólica y mantenerlos en adecuado estado de limpieza y estanqueidad. CE4.6.4 Comprobar y tarar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos. CE4.6.5 Detectar fisuras y revisar par de apriete de los tornillos en el buje. CE4.6.6 Inspeccionar y detener fisuras en la pala. CE4.6.7 Lubricar cojinetes de las bielas, sistema de antirrotación para el eje transversal, soporte del eje transversal y del cojinete liso delantero del eje transversal, biela, entre otros. CE4.6.8 Lubricar y chequear los amortiguadores, los rodamientos del dispositivo protector del ventilador y el tratamiento de la superficie de generador. CE4.6.9 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo mecánico.
RA4.7: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo mecánico en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.	CE4.7.1 Detectar, analizar y valorar las averías mecánicas usuales no especializadas. CE4.7.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación. CE4.7.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada. CE4.7.4 Reparar o sustituir el elemento averiado, y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio. CE4.7.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del aerogenerador a su funcionamiento nominal. CE4.7.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de

	mantenimiento correctivo mecánico.
RA4.8: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de mantenimiento eléctrico.	CE4.8.1 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle de la actuación del mantenimiento. CE4.8.2 Describir las tareas por realizar en el mantenimiento eléctrico, secuenciarlas y describir las herramientas y equipos por emplear. CE4.8.3 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje eléctrico, señalando los requerimientos de seguridad.
RA4.9: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo eléctrico en una instalación de energía eólica.	CE4.9.1 Comprobar y tarar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos. CE4.9.2 Revisar los equipos e instalaciones de energía eólica y mantenerlos en adecuado estado de limpieza y estanqueidad. CE4.9.3 Revisar y mantener los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos. CE4.9.4 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo eléctrico.
RA4.10: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo eléctrico en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, ingenierías eléctricas y manuales de mantenimiento.	CE4.10.1 Detectar, analizar y valorar las averías eléctricas usuales no especializadas. CE4.10.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación. CE4.10.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada. CE4.10.4 Reparar o sustituir el elemento averiado, y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio. CE4.10.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del aerogenerador a su funcionamiento nominal. CE4.10.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo eléctrico.
RA4.11: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de labor de mantenimiento de un sistema determinado de control y regulación.	CE4.11.1 Identificar los diferentes elementos de control y regulación de una instalación de energía eólica en un proyecto de mantenimiento. CE4.11.2 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el mantenimiento. CE4.11.3 Describir las tareas por realizar en el mantenimiento de sistemas de control o regulación, secuenciarlas y describir las herramientas y equipos que va a emplear. CE4.11.4 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento de sistemas de control y regulación, señalando los requerimientos de seguridad.
RA4.12: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de los sistemas de control y regulación en una instalación de energía	CE4.12.1 Revisar los equipos e instalaciones de energía eólica y mantenerlos en adecuado estado de limpieza y estanqueidad. CE4.12.2 Revisar y mantener los equipos de control y regulación para garantizar el buen funcionamiento de los mismos. CE4.12.3 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo de los sistemas de control y regulación.

eólica.		
RA4.13: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas de control y regulación en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.	CE4.13.1 Detectar, analizar y valorar las averías usuales no especializadas. CE4.13.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación. CE4.13.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada. CE4.13.4 Reparar o sustituir el elemento averiado y comprobar el buen funcionamiento del mismo, antes de restablecer el servicio. CE4.13.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del aerogenerador a su funcionamiento nominal. CE4.13.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo electrónico.	
Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Metodología del montaje de instalaciones de energía eólica. Tipos de instalaciones. Montaje de parques eólicos y de aerogeneradores: - Obra civil: caminos de acceso. Arquetas y zanjas de tendido eléctrico y comunicaciones. Cimentación de aerogenerador. - Máquina eólica. Aerogenerador. Subestación eléctrica. Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos. Procedimientos y operaciones de preparación y levantamiento de las instalaciones. Fases de montaje. Organización y plan de seguridad. Normativa aplicable. Equipos y herramientas más usuales para realizar el montaje mecánico de instalaciones eólicas. Sistemas de aprovechamiento eólico. Meteorología. Generadores eléctricos Tipos de generadores: - Alternadores síncronos y asíncronos. Principio de	Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro. Utilización de documentación técnica del trabajo. Clasificación de los tipos de instalaciones eólicas. Parques eólicos. Selección de los elementos principales que constituyen una instalación de energía eólica. Identificación de las características de torres y góndolas.	Responsabilidad en el centro de trabajo. Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo. Diligencia para la interpretación y ejecución de las instrucciones recibidas. Reconocimiento del proceso productivo de la organización. Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa. Rigor en el seguimiento de las normativas de prevención de riesgos de salud laboral. Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. Perseverancia ante las dificultades.

operación. Aspectos constructivos y tecnológicos. Máquina asíncrona de rotor bobinado: - Descripción de la máquina. Funcionamiento. Conexión estrella-triángulo. - Concepto de deslizamiento y balance energético. - Protección de los generadores. - Código eléctrico nacional. - Montaje, acoplamiento, alineación e interconexión del generador eléctrico. Mantenimiento preventivo y correctivo del aerogenerador. Verificación y método de sustitución de escobillas, rodamientos y conexiones. Comprobación de aislamiento. Motores eléctricos: - Motores de corriente alterna, asíncronos de jaula de ardilla. Principio de operación. Aspectos constructivos y tecnológicos. Tipos de arranque y protección eléctrica de los motores necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje. Cálculo para la cimentación del aerogenerador como: - Tensión admisible supuesta del terreno. - Cargas gravitatorias. - Cargas provocadas por la acción del viento. - Hormigón que se va a emplear. - Tipo de acero para las armaduras.		Interés por realizar los trabajos con corrección y puntualidad. Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también, como elemento de mejora del proceso. Disposición de participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
Accesorios y elementos de control: - Torres - Transformador según procedimientos establecidos. - Góndola en la torre.	Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro. Utilización de documentación técnica del trabajo	

- Rotor. - Tornamesa. - Veleta y demás accesorios. 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. Operaciones de cimentación y anclaje. Trabajos de izado de la torre. Técnicas de montaje del rotor, buje y palas. Trabajos de reglado de los elementos de orientación y seguridad. Montaje de la góndola, el rotor y el sistema de orientación. Procedimiento de instalación de transformador. Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas. Sistemas de seguridad. Procesos de documentación técnica del trabajo. Partes de trabajo. Normativa aplicable.	Clasificación de los tipos de instalaciones eólicas. Determinación de las condiciones iniciales para el montaje real o su simulación: documentación y situación, entre otras. Ejecución del izado de la torre. Realización del acople mecánico del generador. Instalación de los componentes eléctricos principales. Verificación de la señal de salida a red. Comprobación de presencia de energía generada.	
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	Elaboración del procedimiento para cada una de las operaciones de mantenimiento. Elaboración del procedimiento para la detección de averías. Desarrollo de un protocolo de actuación en caso de averías.	

procedimientos. Características generales de: sistema de orientación, sistemas de control, multiplicadora, frenos, góndola y demás equipos. Engrase de equipos: tipos y procedimientos. Normativa aplicable.		
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. Desmonte y reparación o reposición de equipos y componentes. Sistemas de comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación. Análisis económico de las actuaciones.	Identificación de averías eléctricas con base en la valoración de las mediciones realizadas. Reparación y desmonte y o reposición de equipos y componentes: mecánicos, eléctricos, hidráulicos. Comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación.	
Montaje de redes eléctricas. Redes eléctricas que componen el parque. Constitución y características técnicas y de montaje. Descripción de componentes fundamentales. Circuitos de generación, circuitos de control y servicios auxiliares. Circuitos de tierra. Tipología de averías en las redes eléctricas. Montaje de redes eléctricas.	Instalación de conductores en estaciones de generación eólica. Instalación de transformadores y dispositivos auxiliares. Instalación de sistemas de tierra.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en instalaciones eólicas y mantenimiento.
- Utilización de material audiovisual —videos y presentaciones— en operaciones de montaje de la parte mecánica y eléctrica en instalaciones eólicas.
- Realización de prácticas guiadas por el(la) docente en las que el alumno o alumna realice el montaje y la puesta en marcha de la instalación eólica.

- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que efectuar operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo en instalaciones eólicas.
- Resolución de ejercicios y problemas en instalaciones eólicas y su mantenimiento.
- Trabajo en grupos para el estudio de diferentes tipos de instalaciones solares fotovoltaicas, aisladas, conectadas a red; utilización de técnicas para el mantenimiento y la interpretación de la documentación técnica.
- Estudio de casos de averías con la finalidad de conocer causas, interpretar, resolver, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer plan de actuación en instalaciones eólicas.

MÓDULO 5: LEVANTAMIENTO DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA POR BIOCOMBUSTIBLES

Nivel: 3

Código: MF_486_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_486_3 Efectuar el levantamiento de instalaciones de producción de energía por biocombustibles.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA.5.1: Analizar el funcionamiento de los biodigestores y los equipos de producción de biodiésel y etanol en el levantamiento y montaje de los mismos.	CE5.1.1 Interpretar el funcionamiento general de los equipos de producción de biocombustibles para la generación eléctrica. CE5.1.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes que integran la instalación de generación por biocombustibles. CE5.1.3 Realizar la señalización del área de trabajo afectada, según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios. CE5.1.4 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones.
RA5.2: Analizar la composición y las aplicaciones de los biodigestores, calderas y destiladores en la producción de biocombustibles.	CE5.2.1 Describir las partes funcionales que componen un biodigestor. CE5.2.2 Interpretar diagramas y fichas técnicas de biodigestores. CE5.2.3 Describir y clasificar partes de una estación de producción de biodiésel. CE5.2.4 Describir partes funcionales de un destilador de etanol.
RA5.3: Interpretar proyectos y planos técnicos de instalaciones de generación de energía, a partir de biocombustibles, para realizar operaciones de levantamiento y otras relacionadas con su	CE5.3.1 Describir los diferentes documentos que conforman un proyecto o planos técnico de una instalación de generación por biocombustibles, así como las funciones comunicativas de los planos que lo componen, interpretando los elementos de normalización técnica. CE5.3.2 Representar esquemas y croquis de una instalación de generación por biocombustibles y de sus componentes, para efectuar el levantamiento de su montaje. CE5.3.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones generadoras a partir de biocombustibles.

montaje.	CE5.3.4 En una instalación de generación por biocombustibles, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente: - Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su ubicación. - Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen. - Realizar levantamiento para la construcción del biodigestor, de acuerdo con procedimientos establecidos. - Diseñar biodigestor de acuerdo con requerimientos técnicos. - Razonar el funcionamiento mecánico y eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran. - Colaborar en las operaciones de levantamiento y marcaje de la ubicación de los componentes. - Colaborar en la realización de la señalización de la zona de trabajo. - Relacionar la composición y características de la instalación generadora con las exigencias reglamentarias que les son aplicables.
----------	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Tipos de biocombustibles. Características. Equipos para la producción de: - Biodiésel. - Etanol. - Biogás. Tipos de digestores: - De carga en modo <i>batch</i>. - De régimen semicontinuo. - De régimen continuo. - Completamente mezclados. - Digestores de dos etapas. - Digestión seca. - Destilador, tipos. Características del biogás. Propiedades de los gases. Acondicionamiento del biogás. Purificación de biogás. Agresividad del H₂S. Reducción de CO₂. Problemas que causa el alto contenido de H₂S. Sistemas de purificación H₂S. Selección del proceso más adecuado.	Clasificación de instalación de generación eléctrica, a partir de biocombustibles. Medición de superficie del proyecto. Clasificación de materia prima para la generación de biodiésel, biogás o etanol. Medición de la cantidad de materia prima disponible para la generación del biocombustible.	Responsabilidad respecto al trabajo que desarrolla. Buen hacer profesional. Capacidad para el trabajo en equipo. Organización en el área de trabajo. Responsabilidad en el centro de trabajo. Diligencia para interpretar y ejecutar las instrucciones recibidas. Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo. Rigor en la aplicación de las normas de seguridad industrial, salud

Purificación biológica del biogás. Remoción de H ₂ S. Filtros biológicos. Filtros biolavadores. Filtros de carbón activado. Filtro de limallas o esponjas de hierro. Reducción de humedad. Aprovechamiento energético del biogás. Generación de energía eléctrica.		ocupacional, bioseguridad y bioprotección en laboratorio y planta. Respeto a las normas de medioambiente.
Interpretación de planos y diagrama de diseño. Técnica de montaje. Uso de instrumento de medición. Manejo de manómetro, medidor de pH y densímetro.	Construcción de embalse. Instalación de elementos del biodigestor. Medición de parámetros físico-químicos. Aplicación de medidas de seguridad y medioambiente.	
Componentes y etapas de los procesos de fermentación. Proceso de fermentación a escala, laboratorio e industrial: tipos, productos, subprocesos, diagrama de procesos. Medición de presión del gas, Medición de magnitudes físico-químicas. Procedimientos para la desinfección, esterilización, preparación del medio, pasteurización, inoculación y propagación de microorganismos de uso industrial. Variables medulares y críticas del proceso de fermentación: temperatura, caudal, nivel, pH, gravedad específica, grados brix y crecimiento microbiano. Procedimientos para el arranque y parada de los equipos en plantas de fermentación. Normas de seguridad, salud ocupacional y medioambiente aplicados a los procesos de fermentación. Sustancias químicas y biológicas,	Identificación de los procesos de fermentación. Recepción de materia prima, insumos y reactivos químicos. Preparación de medios de cultivo deshidratados y alternativos Desinfección y limpieza de los equipos y herramientas. Preparación de los equipos de fermentación. Alimentación de tanque de fermentación. Organización de las operaciones de arranque y parada de los equipos de la planta. Comunicación de las disfunciones o fallas identificadas en los equipos a las personas responsables del mantenimiento. Presentación de los informes de las condiciones de proceso a los diferentes niveles de la planta, para manipular las sustancias peligrosas. Disposición de los residuos de las limpiezas y liquidaciones de los equipos. Adicionamiento de los	

sus efectos en los procesos de fermentación. Sistema de monitorización y control. Sistemas de instrumentación y control de procesos: <i>hardware</i> y <i>software</i> de control.	nutrientes. Conservación de los insumos en las áreas asignadas. Esterilización de los equipos y tanques de propagación. Obtención del medio de cultivo en condiciones asépticas, y adición del inóculo en condiciones asépticas en planta. Aplicación de buenas prácticas de laboratorio en el procedimiento de recolección y toma de muestras. Liquidación del tanque de fermentación. Higienización del tanque de fermentación y auxiliares.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de las actividades de investigación y descubrimiento, para analizar el funcionamiento y composición de la producción de biocombustibles.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a las técnicas de levantamiento de instalación de producción de energía por biocombustible.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna analice el funcionamiento de las instalaciones de instalación por biocombustible.
- Aprendizaje cooperativo en el que los alumnos y alumnas realizarán reportes, análisis, registros de resultados en la interpretación de proyectos y planos técnicos de instalaciones de generación de energía a partir de biocombustibles.
- Exposición apoyada por equipos informáticos, sobre el levantamiento de instalaciones por biocombustible.

MÓDULO 6: MONTAJE DE EQUIPOS DE GENERACIÓN POR BIOCOMBUSTIBLES

Nivel: 3

Código: MF_487_3

Duración: 270 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_487_3 Realizar el montaje de equipos de generación por biocombustibles.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: Construir biodigestores para la producción de biogás según diseño.	CE6.1.1 Interpretar croquis e informaciones técnicas del levantamiento de la instalación. CE6.1.2 Identificar los tipos de biodigestores. CE6.1.3 Identificar los componentes de un biodigestor como: filtro de materia orgánica, pila de recepción de materia orgánica, tubo de entrada de

	materia orgánica, cámara de fermentación o cuerpo del digestor, sistema de agitación, cámara de salida de material estabilizado o fermentado, cámara de almacenamiento de gas, pila de salida de abonos foliares, tubería de salida de biogás, sistema de filtros para el biogás. CE6.1.4 Utilizar los equipos de proceso e instrumentos, de acuerdo con las variables de operación, teniendo en cuenta las normas de seguridad, salud ocupacional, medioambiente y parámetros establecidos por la empresa. CE6.1.5 Tratar los materiales, insumos químicos y biológicos, teniendo en cuenta las fichas técnicas y de seguridad. CE6.1.6 Alistar materiales equipos y herramientas para la instalación como: sierra para cortes de tubería, pala para cavar, tijeras, taladro, nivel, cinta métrica. CE6.1.7 Instalar partes que componen el biodigestor. CE6.1.8 Instalar tuberías, válvulas y dispositivos de protección.
RA6.2: Utilizar los equipos de fermentación y auxiliares de acuerdo con especificaciones y procedimientos técnicos.	CE6.2.1 Listar materiales y equipos necesarios para el proceso de fermentación de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura y teniendo en cuenta los procedimientos establecidos por la empresa. CE6.2.2 Organizar las operaciones de arranque y parada de los equipos o de la planta. CE6.2.3 Aplicar los procedimientos para el arranque y parada de los equipos en plantas de fermentación. CE6.2.4 Aplicar las normas de seguridad, salud ocupacional y medioambiental a los procesos de fermentación. CE6.2.5 Analizar las variables medulares y críticas del proceso de fermentación: importancia, rangos permitidos e influencia en el proceso: temperatura, caudal, nivel, pH, gravedad específica, grados brix y crecimiento microbiano. CE 6.2.6 Medir presión del gas. CE 6.2.7 Medir magnitudes físico-químicas.
RA6.3: Preparar tanques de fermentación de acuerdo con los requerimientos de producción.	CE6.3.1 Alistar materiales para el proceso de fermentación de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura. CE6.3.2 Preparar el equipo necesario de fermentación. CE6.3.3 Verificar la alimentación del tanque de fermentación. CE6.3.4 Realizar la limpieza y desinfección de los equipos y herramientas.
RA6.4: Propagar microorganismos de uso doméstico e industrial, cumpliendo condiciones de protección medioambiental.	CE6.4.1 Aplicar la técnica de propagación y cultivo de microorganismos de uso industrial en planta, de acuerdo con instrucciones recibidas. CE6.4.2 Reportar la información técnica del cultivo de microorganismos, según las instrucciones recibidas. CE6.4.4 Registrar la información de las condiciones del proceso fermentativo de acuerdo con los procedimientos y medios establecidos. CE6.4.5 Aplicar procedimientos para la desinfección, esterilización, preparación del medio, pasteurización, incubación y propagación de microorganismos de uso industrial.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Tipos de digestores: Digestores de carga en <i>batch</i> . Digestores de régimen semicontinuo. De régimen continuo. Completamente mezclados. Digestores de dos etapas. Digestión seca.	Medición de superficie del proyecto. Medición de cantidad de materia prima disponible para la generación del biogás.	Responsabilidad respecto al trabajo que desarrolla. Buen hacer profesional. Respeto a las normas de medioambiente. Respeto a la normativa.
Interpretación de planos y diagramas. Técnica de montaje. Uso de herramientas básicas. Manejo de manómetro. Medidor de pH y densímetro.	Construcción de embalse. Instalación de elementos del biodigestor. Medición de parámetros físico-químicos. Aplicación de medidas de seguridad y medioambiente.	Rigurosidad en la aplicación de los protocolos en situaciones de emergencia.
Componentes y etapas de los procesos de fermentación. Procesos de fermentación a escala laboratorio e industrial: tipos, productos, subproductos, diagrama de procesos.	Aplicación de normas de seguridad industrial, salud ocupacional, bioseguridad y bioprotección en laboratorio y planta. Recepción de materia prima, insumos y reactivos químicos.	Compromiso con la prevención de riesgos profesionales y de seguridad en el montaje de instalaciones solares.
Normas de seguridad, salud ocupacional y medioambiente aplicados a los procesos de fermentación. Sustancias químicas y biológicas. Efectos en los procesos de fermentación. Sistema de monitorización y control. Sistemas de instrumentación y control de procesos: hardware y software de control.	Preparación de medios de cultivo deshidratados y alternativos. Preparación alimentación del tanque de fermentación. Presentación los informes de las condiciones de proceso a los diferentes niveles de la planta manipular las sustancias peligrosas. Disposición de los residuos de las limpiezas y liquidaciones de los equipos. Adicionar los nutrientes. Conservación de los insumos en las áreas asignadas. Esterilización de los equipos y tanques de propagación. Obtención del medio de cultivo en condiciones asépticas agregar el inóculo en condiciones asépticas en planta. Utilización de buenas prácticas de laboratorio en el procedimiento de recolección y toma de muestras. Higienización y desinfección del tanque de fermentación y auxiliares.	Idoneidad, rapidez, economía y eficacia en la finalización de su trabajo.

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en instalaciones por biocombustible.
- Utilización de material audiovisual —videos y presentaciones— en instalaciones por biocombustible.

- Realización de prácticas guiadas por el (la) docente en las que el alumno o alumna utilice equipos de fermentación y prepare tanques de fermentación.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que efectuar operaciones instalación de equipo de biocombustible.
- Exposición teórica, por parte del (de la) docente, de los componentes y etapas de proceso de fermentación.

MÓDULO 7: OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

NIVEL: 3

Código: MF_488_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_488_3 Operar instalaciones de generación por biocombustibles.

Resultados de Aprendizajes	Criterios de Evaluación
RA7.1: Analizar los registros de los datos del proceso de destilación, para desarrollar las acciones correspondientes.	CE7.1.1 Verificar los materiales y equipos necesarios para el proceso de biodigestión o destilación, de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura y teniendo en cuenta los procedimientos establecidos por la empresa. CE7.1.2 Interpretar el procedimiento de seguridad industrial en planta. CE7.1.3 Realizar el alistamiento de insumos y reactivos para la producción de biodiésel. CE7.1.4 Ejecuta los protocolos de alistamiento y cuidado básico de los equipos de acuerdo con las frecuencias y procedimientos establecidos.
RA7.2: Caracterizar los procesos de puesta en marcha de instalaciones de generación por biocombustible, utilizando la documentación existente.	CE7.2.1 Identificar las diferentes partes de la instalación de generación por biocombustible que intervienen en la puesta en marcha. CE7.2.2 Distinguir los esquemas, normas y especificaciones técnicas de la instalación de generación por biocombustible. CE7.2.3 Determinar las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en marcha de la instalación. CE7.2.4 Determinar los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas. CE7.2.5 Elaborar procedimientos para el control y seguimiento de la puesta en marcha. CE7.2.6 Identificar el proceso de producción por biodiésel como son: filtrado, vaporación, lavado, secado, decantación. CE7.2.7 Redactar los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en la puesta en servicio de la instalación de generación por biocombustible.
RA7.3: Realizar las operaciones de puesta en marcha, regulación y control de instalaciones de generación por biocombustible,	CE7.3.1 Realizar la puesta en marcha y parada de la instalación. CE7.3.2 Verificar el sistema de recibo y conducción de combustible. CE7.3.3 Recibir y sellar el tanque de almacenamiento en la planta. CE7.3.4 Adjuntar el certificado correspondiente: densidad, <i>flash point</i>, tenor de éster, etc. CE7.3.5 Regular la velocidad de funcionamiento y la potencia generada en

simulando el procedimiento establecido y cumpliendo las especificaciones.	el equipo. CE7.3.6 Realizar medidas y dar seguimiento a la temperatura del diésel y del biodiésel. CE7.3.7 Controlar los parámetros de funcionamiento, ajustándolos a sus valores de diseño. CE7.3.8 Verificar la información suministrada por los registros. CE7.3.9 Proceder la operación de control del sistema. CE7.3.10 Optimizar la operación del blender. CE7.3.11 Identificar la cadena de producción del biodiésel: recepción, almacenamiento, transporte.
RA7.4: Verificar el plan para el aseguramiento de la calidad de los combustibles.	CE7.4.1 Realizar las pruebas de los equipos que utilizaron las mezclas diésel y biodiésel y operaron satisfactoriamente. CE7.4.2 Verificar el consumo de combustible de los equipos que han utilizado las mezclas diésel y biodiésel. CE7.4.3 Verificar que los equipos se encuentran dentro del rango de consumo.
RA7.5: Operar planta de almacenamiento y mezcla de combustibles.	CE7.5.1 Explicar las leyes y principios básicos de la electricidad y la hidráulica, relacionando las principales magnitudes y unidades de medida. CE7.5.2 Describir los conceptos de destilación y biodigestión, así como los principios físicos, para el aprovechamiento de la energía solar. CE7.5.3 Interpretar información gráfica, esquemas y croquis de instalaciones de degeneración por biocombustible, identificando sus partes, equipos y componentes. CE7.5.4 Describir el funcionamiento de una instalación de generación por biocombustible, a partir de la documentación técnica correspondiente. CE7.5.5 Describir el funcionamiento de cada uno de los elementos principales que componen las instalaciones de generación por biocombustible. CE7.5.6 Describir cómo funcionan las sustancias químicas y biológicas, sus efectos en los procesos de fermentación, subproductos sólidos y líquidos, de acuerdo con la legislación ambiental vigente. CE7.5.7 Describir los requerimientos fundamentales recogidos en las normas aplicables a este tipo de instalaciones. CE7.5.8 En un supuesto práctico de una instalación de generación por biocombustible real o simulada a escala, debidamente caracterizada, identificar los equipos y elementos utilizados: minirreactor de metóxido, precalentador y secador de aceite automatizado, reactor principal, tanques suplementarios de decantación. CE7.5.9 Identificar los elementos adicionales como: - Plataforma antideslizante de sujeción de las maquinarias. - Reactor para la esterificación de aceite con elevada acidez. - Precalentador de aceite con proceso de vacío para el secado del aceite por procesar. - Tanques de fondo cónico, de polietileno traslúcido para el almacenamiento del biodiésel elaborado, a los fines de completar la decantación del glicerol.

	- Centrifugadora para la eliminación de impurezas del combustible. - 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. CE7.5.10 Verificar que el <i>blender</i> —o sistema de mezclado de combustibles— implementado funcionó normalmente, permitiendo así garantizar el suministro de las mezclas específicas para cada uno de los buses de esta prueba. CE7.5.11 Cumplir el programa de cargue y manejo de inventario de combustibles previsto para la prueba.
RA7.6: Poner en funcionamiento los equipos de destilación y deshidratación según los procedimientos establecidos.	CE7.6.1 Verificar que la columna de reflujo esté en condiciones óptimas. CE7.6.2 Verificar que el filtro esté ajustado para evitar que el relleno caiga a la caldera. CE7.6.3 Verificar que el alambique continuo bombea dentro de la primera columna. CE7.6.4 Verificar que el condensador enfríe el vapor para convertirlo en líquido. CE7.6.5 Manejar los procesos de destilación de acuerdo con las necesidades de producción tomando en cuenta: - Curva de destilación de las diferentes mezclas. - Densidad. - Punto de inflamación. - Índice de cetano. - Número de cetano. - Propiedades de flujo en frío. CE7.6.6 Aplicar el protocolo de reproceso para los alcoholes y biodiésel que no cumplan con las especificaciones técnicas.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Componentes y etapas del proceso y la operación de destilación. Sustancias químicas: fichas técnicas y hojas de seguridad. Variables medulares y críticas del proceso de producción de biocombustibles: unidades de medición, conversiones, equipos e instrumentos. Residuos sólidos y líquidos: disposición y política ambiental. Aplicación de los conocimientos básicos de destilación y las variables que interactúan en el	Utilización los equipos de protección personal. Descripción de las diferentes etapas del proceso. Coordinación con las diferentes personas involucradas en la instalación, atendiendo a criterios de eficacia y seguridad. Manipulación de las sustancias químicas y/o biológicas. Dosificación de la corriente de alimentación. Aplicación de los conocimientos básicos de destilación y las	Orden y limpieza en su área de trabajo. Rigor en el seguimiento al procedimiento de seguridad y el cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional. Rigor en la prevención de riesgos profesionales y de seguridad en el montaje de instalaciones solares.

proceso: pH, compresión, grado alcohólico, flujos, temperatura, vacío, concentración, presión y nivel. Normas para toma de muestras. Políticas de seguridad y salud ocupacional relacionadas con el reproceso de alcoholes. Comunicación: formatos para registrar actividades del proceso de producción de biocombustibles.	variables que interactúan en el proceso. Ejecución de los procedimientos de limpieza de la planta.	Idoneidad, rapidez, economía y eficacia en la finalización de su trabajo. Disposición de trabajo en equipo en el montaje de torres. Responsabilidad para establecer los cuidados básicos de los equipos de producción de biodiésel. Proactividad para resolver las contingencias e imprevistos. Agilidad y eficacia para reportar las condiciones del proceso.
Procedimientos para el arranque y parada de los equipos en plantas de fermentación. Normas de seguridad, salud ocupacional y medioambiente aplicados a los procesos de fermentación. Sustancias químicas y biológicas: sus efectos en los procesos de fermentación. Subproductos sólidos y líquidos de acuerdo con la legislación ambiental vigente. Sistemas integrados de gestión. Sistemas de instrumentación y control de procesos: <i>hardware</i> y <i>software</i> de control.	Realización de la limpieza y desinfección de los equipos y herramientas. Preparación de los equipos de fermentación. Alimentación de tanque de fermentación. Organización de las operaciones de arranque y parada de los equipos o de la planta. Presentación de los informes de las condiciones del proceso en los diferentes niveles de la planta.	
Proceso de producción de biocombustible: - Conceptos generales. - Materias primas e insumos, etapas del proceso. Equipos utilizados. - Filtrado. - Vaporación. - Lavado. - Secado. - Separador, filtro, decantador, agitador, mezclador. - Bomba. - Destilador, columna, stripper. - Transferencia de calor, generador de vapor. - Horno, calentador o caldera. - Prensa, extractor.	Interpretación el procedimiento de seguridad industrial en planta. Realización del alistamiento de insumos y reactivos para la producción de biodiésel. Manipulación de las sustancias químicas. Verificación del estado de la materia prima. Dosificación de las cantidades de materia prima e insumos. Utilización de los equipos de protección personal. Comunicación de las no conformidades en la materia prima, insumos y equipos. Empleo correcto de los equipos. Verificación de las variables del	

- Reactor. - Tanque atmosférico. - Equipo de pesaje. - Equipo transportador estacionario. Operación y cuidado básico de los equipos del proceso. Interpretación de manuales técnicos de operación y mantenimiento general. Fichas técnicas y hojas de vida de los equipos e instrumentos de medición y control. Simbología básica para control de procesos. Normas de seguridad, salud ocupacional y medioambiente aplicables al proceso de producción de biodiésel. Sustancias químicas y sus efectos en la producción de biocombustible. Conversiones de unidades de medida: flujo, temperatura, pH, concentraciones, densidad, acidez, peso. Procedimientos para el arranque y parada de los equipos y de la planta. Variables medulares y críticas del proceso y su implicación en la obtención de resultados. Residuos sólidos y líquidos de la producción de biocombustible, establecidos en la política ambiental. Normatividad vigente para la producción y uso de biocombustible. Normatividad legal vigente para almacenamiento y conservación del biocombustible.	proceso. Ejecución de procedimientos de limpieza y liquidación de la planta.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación en el proceso de puesta en marcha de instalaciones de generación por biocombustible.

- Formulación de preguntas directas, de forma oral o escrita, por parte del (de la) docente sobre el funcionamiento, componentes y etapas del proceso de destilación.
- Aprendizaje en situaciones reales de trabajo en las que el alumno o alumna ponga a funcionar una instalación de generación por biocombustible.
- Realización de trabajos en grupos y puestas en común, en los que el alumnado tendrá que llevar a cabo procedimientos para el arranque y parada de los equipos en plantas de fermentación.

MÓDULO 8: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE GENERACIÓN POR BIOCOMBUSTIBLES

Nivel: 3

Código: MF_489_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_489_: Realizar el mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustibles.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA8.1: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje o de una labor determinada de mantenimiento mecánico.	CE8.1.1 Realizar esquemas simbólicos simples, relacionados con el detalle del mantenimiento. CE8.1.2 Describir las tareas por realizar en el mantenimiento mecánico, secuenciarlas y describir las herramientas y equipos que va a emplear. CE8.1.3 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento mecánico, señalando los requerimientos de seguridad.
RA8.2: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo mecánico en una instalación de energía, a partir de biocombustibles, interpretando adecuadamente los manuales de mantenimiento y siguiendo instrucciones generales sobre las actuaciones programadas.	CE8.2.1 Comprobar y tarar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos. CE8.2.2 Revisar y mantener en adecuado estado de limpieza y estanqueidad los equipos e instalaciones de energía, a partir de biocombustibles. CE8.2.3 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo mecánico.
RA8.3: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo mecánico en una instalación de energía eólica, interpretando	CE8.3.1 Detectar, analizar y valorar las averías mecánicas usuales no especializadas. CE8.3.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación. CE8.3.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada.

adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.	CE8.3.4 Reparar o sustituir el elemento averiado y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio. CE8.3.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del sistema a su funcionamiento nominal. CE8.3.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo mecánico.
RA8.4: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de mantenimiento eléctrico.	CE8.4.1 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados, con el detalle de la actuación del mantenimiento. CE8.4.2 Describir las tareas por realizar en el mantenimiento eléctrico, secuenciarlas y describir las herramientas y equipos por emplear. CE8.4.3 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo, antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje eléctrico, señalando los requerimientos de seguridad.
RA8.5: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo eléctrico en una instalación de energía, a partir de biocombustibles.	CE8.5.1 Comprobar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos. CE8.5.2 Revisar y mantener en adecuado estado de limpieza y estanqueidad los equipos e instalaciones de energía, a partir de biocombustibles. CE8.5.3 Revisar y mantener los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos. CE8.5.4 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo eléctrico.
RA8.6: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo eléctrico en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, ingenierías eléctricas y manuales de mantenimiento.	CE8.6.1 Detectar, analizar y valorar las averías eléctricas usuales no especializadas. CE8.6.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación. CE8.6.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada. CE8.6.4 Reparar o sustituir el elemento averiado, y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio. CE8.6.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del sistema. CE8.6.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo eléctrico.
RA8.7: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un plan de mantenimiento de un sistema determinado de control y regulación.	CE8.7.1 Identificar los diferentes elementos de control y regulación de una instalación de energía, a partir de biocombustibles en un plan de mantenimiento. CE8.7.2 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el mantenimiento. CE8.7.3 Describir las tareas por realizar en el mantenimiento de sistemas de control o regulación, secuenciarlas y describir las herramientas y equipos a emplear. CE8.7.4 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento de sistemas de control y regulación, señalando los requerimientos de seguridad.
RA8.8: Realizar las	CE8.8.1 Revisar y mantener en adecuado estado de limpieza y estanqueidad

operaciones de mantenimiento preventivo de los sistemas de control y regulación en una instalación de energía a partir de biocombustibles.	los equipos e instalaciones de energía, a partir de biocombustibles. CE8.8.2 Revisar y mantener los equipos de control y regulación, para garantizar el buen funcionamiento de los mismos. CE8.8.3 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo de los sistemas de control y regulación.
RA8.9: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas de control y regulación en una instalación de energía, a partir de biocombustibles, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.	CE8.9.1 Detectar, analizar y valorar las averías usuales no especializadas. CE8.9.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación. CE8.9.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada. CE8.9.4 Reparar o sustituir el elemento averiado y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio. CE8.9.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del sistema a su funcionamiento nominal. CE8.9.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo electrónico.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Operación y cuidado básico de los equipos del proceso: interpretación de manuales técnicos de operación y mantenimiento general, fichas técnicas y hojas de vida de los equipos e instrumentos de medición y control, simbología básica para control de procesos. Normas de seguridad, salud ocupacional y medioambiente aplicables al proceso de producción de biodiésel. Sustancias químicas y sus efectos en la producción de biocombustible. Conversiones de unidades de medida: flujo, temperatura, pH, concentraciones, densidad, acidez, peso.	Ejecución de los cuidados básicos de los equipos de producción de biocombustibles. Aplicación las normas de seguridad y salud ocupacional. Reporte de las condiciones del proceso. Ejecución de los procedimientos de limpieza y liquidación de la planta. Utilización de herramientas, equipos e instrumentos para la aplicación del mantenimiento. Elaboración de planes de mantenimiento preventivo y correctivo. Elaboración de reportes de averías. Elaboración de requerimientos de piezas y materiales para el mantenimiento.	Responsabilidad respecto al trabajo que desarrolla. Buen hacer profesional. Asertividad en la propuesta de alternativas con el objetivo de mejorar resultados. Orden y limpieza en el área de trabajo en el grado de requerido por la organización. Disposición de participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo. Capacidad para interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

		Idoneidad, rapidez, economía y eficacia en la finalización de su trabajo.
--	--	---

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en mantenimiento de instalaciones de generación por biocombustible.
- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento sobre instalaciones de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo e instalaciones de generación por biocombustible.
- Resolución de ejercicios y problemas en el área de mantenimiento preventivo y correctivo, mecánico y eléctrico, de los sistemas de control y regulación, en una instalación de energía a partir de biocombustibles.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a las instalaciones de generación por biocombustible.
- Estudio de casos de averías con la finalidad de conocer causas, interpretar, resolver, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer plan de actuación en instalaciones de generación por biocombustible.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que efectuar operaciones de mantenimiento correctivo en instalaciones de generación por biocombustible.
- Aprendizaje cooperativo para investigar y aprender los riesgos medioambientales en el mantenimiento de las instalaciones de generación por biocombustible.

MÓDULO 9: LEVANTAMIENTO DE ESTACIONES MICROHIDROELÉCTRICAS

Nivel: 3

Código: MF_490_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_490_3 Efectuar el levantamiento de estaciones microhidroeléctricas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA9.1: Analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, describiendo la funcionalidad de los elementos y conjuntos eléctricos presentes en las estaciones microhidroeléctricas.	CE9.1.1 Explicar las leyes y reglas aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos, identificando las magnitudes y unidades características de la electricidad. CE9.1.2 Explicar los procesos de transformación de la energía hidráulica en electricidad. CE9.1.3 Describir la constitución y funcionamiento de las líneas de distribución y sus sistemas de protección. CE9.1.4 Describir las principales aplicaciones de la electricidad, así como la constitución y funcionamiento de los generadores eléctricos. CE9.1.5 Explicar las características de los sistemas de medida de parámetros eléctricos. CE9.1.6 Identificar las simbologías gráficas de esquemas eléctricos, interpretando la relación entre los diferentes esquemas parciales del sistema considerado.

	CE9.1.7 Describir las medidas de prevención de riesgos y seguridad, relacionadas con el uso de la electricidad.
RA9.2: Analizar el funcionamiento de las turbinas y generadores en una estación microhidroeléctrica; y determinar sus características y elementos relacionados con el levantamiento y montaje de la misma.	CE9.2.1 Interpretar el funcionamiento general eléctrico de una estación microhidroeléctrica y su sistema de control, a partir de los correspondientes planos. CE9.2.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las estaciones microhidroeléctricas. CE9.2.3 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos —reglamento y normas de seguridad para la instalación eléctrica en viviendas y edificios— y normas aplicables a este tipo de instalaciones.
RA9.3: Interpretar proyectos y planos técnicos de estaciones microhidroeléctricas para realizar operaciones de levantamiento y otras relacionadas con su montaje.	CE9.3.1 Describir los diferentes documentos que conforman un proyecto o plano técnico de una estación microhidroeléctrica, distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica. CE9.3.2 Representar esquemas y croquis de una estación microhidroeléctrica y de sus componentes, para efectuar el levantamiento de su montaje. CE9.3.3 Manejar e interpretar información gráfica de estaciones microhidroeléctricas. CE9.3.4 Realizar levantamientos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas y trazado de canalizaciones, partiendo de planos y documentación técnica. CE9.3.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento. CE9.3.6 En una estación microhidroeléctrica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondientes: - Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su ubicación. - Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: turbina, álabes, generador, soportes y anclajes, aparatos de medida y protección. - Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran. - Colaborar en las operaciones de levantamiento y marcaje de la ubicación de los componentes. - Colaborar en la realización de la señalización de la zona de trabajo.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Emplazamientos y dimensionado de una estación microhidroeléctrica. Optimización y elección de emplazamientos:	Realización de levantamiento de carga. Utilización de <i>software</i> de cálculo de parámetros eléctricos.	Compromiso con el cuidado del medioambiente.

Cálculo de consumos. Dimensionado de la estructura. Cálculo y dimensionado de una estación microhidroeléctrica, mediante soporte informático u otros medios. Cálculo de la potencia del generador. Elección del panel eléctrico de distribución.		Capacidad de trabajo en equipo. Disciplina. Capacidad de análisis. Limpieza en su área de trabajo.
Componentes de la instalación: localización y ubicación. Características de cada uno de los elementos que la componen: - Turbina - Álabes - Generador - Soportes - Anclajes - Aparatos de medida y protección	Identificación de los diferentes componentes de la instalación, localizando su ubicación.	Iniciativa para la búsqueda de información técnica. Responsabilidad respecto al trabajo que desarrolla.
Representación simbólica de estaciones microhidroeléctricas. Sistema diédrico y coquizado. Representación en perspectiva de instalaciones. Simbología eléctrica. Representación de circuitos eléctricos. Esquema unifilar y multifilar. Esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Interpretación de planos de instalaciones eléctricas.	Elaboración de dibujo, esquemas y planos eléctricos de estaciones microhidroeléctricas.	
Proyectos y planos técnicos de estaciones microhidroeléctricas. Concepto y tipos de proyectos y planos técnicos. Planos, presupuesto, pliego de condiciones y plan de seguridad. Planos de situación. Planos de detalle y de conjunto. Diagramas, flujogramas y cronogramas. Procedimientos y operaciones de levantamiento de las estaciones microhidroeléctricas.	Realización diseño y levantamiento de estaciones microhidroeléctricas mediante programas informáticos. Interpretación de flujogramas y cronogramas de proceso. Elaboración de presupuestos de estaciones microhidroeléctricas.	

Equipos informáticos para representación y diseño asistido. Programas de diseño asistido. Diseño y dimensionado mediante soporte informático de estaciones microhidroeléctricas. Visualización e interpretación de planos digitalizados. Operaciones básicas con archivos gráficos. Resistencias de anclajes y soportes. Cálculo de dilataciones térmicas y esfuerzos sobre la estructura. Desarrollo de presupuestos.		
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de las actividades de investigación y descubrimiento para las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, presentes en las estaciones microhidroeléctricas.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a las técnicas de levantamiento de estaciones microhidroeléctricas.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna analice el funcionamiento de las turbinas y generadores en una estación microhidroeléctrica.
- Aprendizaje cooperativo en el que los alumnos realizarán reportes, análisis, registros de resultados, para interpretar componentes, proyectos y planos técnicos de instalaciones de estaciones microhidroeléctricas.
- Exposición apoyada por equipos informáticos, sobre el levantamiento de instalaciones por biocombustible.

MÓDULO 10: MONTAJE DE ESTACIONES MICROHIDROELÉCTRICAS

Nivel: 3

Código: MF_491_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_491_3 Realizar el montaje de estaciones microhidroeléctricas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA10.1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje mecánico y eléctrico de estaciones microhidroeléctricas contenidas en los planes	CE10.1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE10.1.2 Proponer medidas preventivas y correctivas ante los riesgos detectados, incluyendo selección y adecuada utilización de los equipos de protección. CE10.1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, según el tipo de instalación que hay

de seguridad de las empresas del sector.	que desarrollar. CE10.1.4 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas. CE10.1.5 En una instalación hidroeléctrica de bajas prestaciones, de una potencia mínima 10 KW y dispositivos eléctricos auxiliares, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Identificar los riesgos mecánicos relacionados con el montaje de estructuras y medidas de control o corrección. - Identificar los riesgos profesionales relacionados con el montaje de circuitos y equipos eléctricos, y proponer medidas de control o corrección.
RA10.2: Elaborar planes de trabajo para el montaje mecánico de estaciones microhidroeléctricas con arreglo a los correspondientes proyectos o planos técnicos y a los procedimientos de trabajo establecidos.	CE10.2.1 Describir las diferentes técnicas para los procesos de montaje mecánico de hidroeléctricas de bajas prestaciones: ensamblaje, atornillado, roscado, remachado, anclaje, sujeción, empotramiento, embridado, ensamblado, soldadura y ajuste. CE10.2.2 Identificar los materiales y herramientas para los diferentes procesos de montaje mecánico de hidroeléctricas de bajas prestaciones. CE10.2.3 Optimizar el montaje mecánico desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, medios y coste. CE10.2.4 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje mecánico de hidroeléctricas de bajas prestaciones, mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel. CE10.2.5 Establecer la secuencia de montaje mecánico, a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo. CE10.2.6 En una hidroeléctrica de bajas prestaciones, de una potencia mínima de 10 KW y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - 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 discrepancias. - Determinar la secuencia del montaje mecánico mediante un flujograma. - Definir las técnicas de montaje mecánico en los puntos clave de la instalación.
RA10.3: Realizar operaciones de montaje mecánico de estructuras, equipos y materiales idóneos, actuando bajo normas de seguridad.	CE10.3.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los soportes y estructuras en condiciones de seguridad, y reseñar los criterios para su ubicación más idónea. CE10.3.2 Describir los tipos de soportes y anclajes habituales en las hidroeléctricas de bajas prestaciones y los procedimientos de colocación. CE10.3.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

	CE10.3.4 Colocar soportes y anclajes de hidroeléctricas de bajas prestaciones. CE10.3.5 En una hidroeléctrica de bajas prestaciones de 10 KW, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. - Comprobar el marcaje sobre el terreno y el levantamiento del montaje para la colocación de soportes. - Colocar los soportes y anclajes de la turbina, generador y sistemas de apoyo, en función de los esfuerzos previsibles para soportar.
RA10.4: Realizar operaciones de montaje mecánico y puesta en servicio de instalaciones hidráulicas, partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.	CE10.4.1 Montar la estructura del generador, turbina y elementos auxiliares. CE10.4.2 Describir las técnicas y procedimientos de montaje mecánico. CE10.4.3 En una estación hidroeléctrica de bajas prestaciones de 10KW y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. - Desplazar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo que hay que realizar. - Colocar de las partes funcionales que conforman el microhidroeléctrico. - Montar las protecciones contra la corrosión. - Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después de las operaciones de montaje. - Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.
RA10.5: Elaborar planes de trabajo para el montaje eléctrico e instrumentación de estaciones microhidroeléctricas, según proyectos o planos técnicos y los procedimientos de trabajo establecidos.	CE10.5.1 Identificar los materiales y herramientas que procede utilizar en los diferentes procesos de montaje eléctrico y electrónico de estaciones microhidroeléctricas. CE10.5.2 Optimizar el montaje eléctrico y electrónico desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, medios y coste. CE10.5.3 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de estaciones microhidroeléctricas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel. CE10.5.4 En una estación microhidroeléctrica prefabricada, establecer la secuencia de montaje eléctrico y electrónico a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo. CE10.5.5 En una estación microhidroeléctrica de 10KW y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio: - Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo. - 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 eléctrico en los puntos clave de la instalación.
RA10.6: Realizar las operaciones de montaje eléctrico y puesta en servicio de estaciones microhidroeléctricas, a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.	CE10.6.1 Describir las técnicas de montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección y control y demás elementos eléctricos y electrónicos de las estaciones microhidroeléctricas. CE10.6.2 Preparar, colocar y conectar los elementos eléctricos del generador, panel de control y distribución. CE10.6.3 Describir las operaciones de puesta en servicio de las diferentes estaciones microhidroeléctricas. CE10.6.4 Comprobar la realización de la conexión a red. CE10.6.5 Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia. CE10.6.6 Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza después del montaje. CE10.6.7 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. CE10.6.8 Desplazar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo que se va a realizar. CE10.6.9 Montar los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según el reglamento para la instalación eléctrica en viviendas y edificios y demás normativas de aplicación. CE10.6.10 Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia. CE10.6.11 Generar el informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Organización y planificación para el montaje mecánico. Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje, a partir de los planos de la instalación. Organización de los elementos mecánicos para su montaje. Técnicas. Procedimientos. Transporte de equipos y materiales. Estructura de soporte: tipos, materiales, soportes y anclajes (ubicación, colocación). Estructura de zapatas, columnas, soportes, accionamientos. Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para	Preparación, organización y montaje mecánico de estructuras y componentes en estaciones microhidroeléctricas. Selección de elementos de fijación y sujeción de los elementos mecánicos. Comprobación de funcionamiento de estaciones microhidroeléctricas.	Responsabilidad en la prevención de riesgos profesionales y la seguridad, en el montaje de instalaciones solares. Capacidad de trabajo en equipo en el montaje de torres. Rigor en el cumplimiento de las normas de producción fijadas por la organización.

el montaje a partir de los planos de la instalación.		Orden y limpieza en el área de trabajo.
Técnicas que se utilizan en los procesos de montaje mecánico: atornillado, roscado, remachado, anclaje, sujeción, empotramiento, ensamblado y soldadura. Impermeabilización: tipos y métodos de realización.	Aplicación de técnicas en: - Mecanizado. - Atornillado. - Roscado. - Remachado. - Anclaje. - Sujeción. - Ensamblado. - Empotramiento. - Soldadura.	Capacidad para participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo. Capacidad para interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
Montaje de equipos eléctricos y electrónicos. Técnicas para los procesos de montaje eléctrico: tendido, embreadado, conexión y ajuste. Montaje y conexión de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos. Tipos de conexión. Conectores. Tipos de cables. Acometidas de red. Circuitos de tierra. Sistemas de agrupamiento y conexión. Montaje y conexión de cuadros eléctricos de maniobra, protección y control. Montaje de canalizaciones de conducción y cables. Puesta en marcha de las instalaciones solares fotovoltaicas. Código eléctrico nacional.	Organización el montaje de los circuitos y equipos eléctricos y electrónicos. Instalación de canalizaciones y cableados. Instalación de acometidas. Instalación y conexión de módulos funcionales de las estaciones microhidroeléctricas. Instalación de equipos y dispositivos electromecánicos. Instalación de sistemas de monitorización.	

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos, procedimientos y actitudes en montajes mecánicos y eléctricos, técnicas para el montaje en una estación microhidroeléctrica.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a la instalación de estaciones microhidroeléctricas.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, donde el alumno/a tendrá que calcular y montar circuitos electrónicos digitales.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que instalar y poner en marcha una estación microhidroeléctrica.

MÓDULO 11: MANTENIMIENTO DE ESTACIONES MICROHIDROELÉCTRICAS

Nivel: 3

Código: MF_492_3

Duración: 270 horas

Asociada a la Unidad de Competencia UC_492_3: Monitorear y mantener estaciones microhidroeléctricas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA11.1: Analizar las medidas de prevención, seguridad y protección ambiental respecto al mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.	CE11.1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas. CE11.1.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección y adecuada utilización de los equipos de protección individual y colectiva. CE11.1.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas. CE11.1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras. CE11.1.5 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas. CE11.1.6 Detallar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas. CE11.1.7 Describir los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas.
RA11.2: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de estaciones microhidroeléctricas, siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.	CE11.2.1 Prever el alcance y complejidad de la actuación, determinando las consecuencias para los usuarios y usuarias de la falta de suministro o generación, y organizando el trabajo para minimizar estas consecuencias. CE11.2.2 Gestionar, preparar y utilizar los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo. CE11.2.3 Razonar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los paneles, sistemas de seguimiento, sistemas de acumulación, sistemas de apoyo eólico, de grupos electrógenos convencionales y demás equipos y componentes de estaciones microhidroeléctricas con arreglo a un método establecido. CE11.2.4 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas. CE11.2.5 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo. CE11.2.6 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación, según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras. CE11.2.7 Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.

	CE11.2.8 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. CE11.2.9 Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones. CE11.2.10 Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. CE11.2.11 Elaborar el informe de actuación. CE11.2.12 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo. CE11.2.13 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación, según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras. CE11.2.14 Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante. CE11.2.15 Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones. CE11.2.16 Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos. CE11.2.17 Revisar y mantener en estado de operación de los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. CE11.2.18 Completar informe de actuación.
RA11.3: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de estaciones microhidroeléctricas según los procedimientos establecidos para devolverlas a su estado de funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.	CE11.3.1 Diagnosticar las averías habituales que se producen en estaciones microhidroeléctricas, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema. CE11.3.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones. CE11.3.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos. CE11.3.4 En uno o varios casos prácticos de estaciones microhidroeléctricas en estado defectuoso: - Identificar las posibles averías y sus causas. - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación, según procedimientos de trabajo establecidos, identificando riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras. - Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario. - Sustituir el elemento defectuoso. - Conectar el sistema. - Comprobar el funcionamiento del sistema, verificando que se ajusta a los parámetros establecidos. - Elaborar el informe de actuación.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Prevención de riesgos profesionales y seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Planes de seguridad en el mantenimiento microhidroeléctrico. - Medios y equipos de seguridad. - Prevención y protección medioambiental. - Emergencias. Evacuación. Primeros auxilios. - Señalización de seguridad. - Normativa de aplicación.	Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas.	Interés hacia el trabajo. Disposición para participar en trabajos grupales. Respeto a las normas de seguridad. Rigor en la aplicación de normas de seguridad e higiene. Responsabilidad en el cumplimiento de sus deberes.
Mantenimiento preventivo de estaciones microhidroeléctricas. Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en estaciones microhidroeléctricas. Procedimientos y operaciones para la toma de medidas. Programas de mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas. Averías críticas más comunes. Causas y soluciones. Normativa de aplicación en el mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas. Programa de mantenimiento preventivo. Realización de planes preventivos Programa de gestión energética. Seguimiento de producciones y consumos. Evaluación de rendimientos. Operaciones mecánicas en el mantenimiento de estaciones microhidroeléctricas. Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos eléctricos. Equipos y herramientas usuales.	Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna. Preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.	Pensamiento crítico.

Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas. Diagnóstico de averías. Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en estaciones microhidroeléctricas. Métodos para la reparación de los distintos componentes de las estaciones microhidroeléctricas. Desmonte y reparación o reposición de elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos. Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Calidad en el mantenimiento. Pliegos de prescripciones técnicas y control de la calidad. Herramientas de calidad aplicadas a la mejora de las operaciones de mantenimiento. Documentación técnica de la calidad. Informes y partes de control. Manual de mantenimiento.	Detección de averías en el sistema. Utilización de técnica y métodos de reparación. Utilización de procedimientos para el montaje y desmonte de componentes mecánicos averiados. Utilización de procedimientos en el montaje y desmonte de componentes eléctricos, electrónicos y electromecánicos averiados. Elaboración y llenado de ficha de mantenimiento.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en mantenimiento de instalaciones microhidroeléctricas.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a las instalaciones de estaciones microhidroeléctricas.
- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento de mantenimiento correctivo y preventivo en instalaciones de estaciones microhidroeléctricas.
- Exposición teórica, por parte del (de la) docente, de los métodos y técnicas de mantenimiento.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que efectuar operaciones de mantenimiento en instalaciones microhidroeléctricas.
- Estudio de casos de averías con la finalidad de conocer causas, interpretar, resolver, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer plan de actuación en instalaciones microhidroeléctricas.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que efectuar operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo en instalaciones de estaciones microhidroeléctricas.
- Aprendizaje cooperativo para investigar y aprender los riesgos profesionales, de seguridad y medioambientales en el mantenimiento de las instalaciones microhidroeléctricas.

MÓDULO 12: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: MF_493_3

Duración: 360 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA12.1: Identificar la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y la comercialización de energía eléctrica, con energías renovables de sistemas fotovoltaicos, eólicos, estaciones microeléctricas y generación por biocombustible.	CE12.1.1 Identificar la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma. CE12.1.2 Comparar la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector. CE12.1.3 Relacionar las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial. CE12.1.4 Identificar los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio. CE12.1.5 Valorar las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad. CE12.1.6 Verificar la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.
RA12.2: Aplicar hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos en la empresa.	CE12.2.1 Mostrar la disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo. CE12.2.2 Mostrar actitudes personales —puntualidad, empatía, entre otras— y profesionales —orden, limpieza, seguridad, responsabilidad, entre otras— necesarias para el puesto de trabajo. CE12.2.3 Prevenir riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal. CE12.2.4 Muestra actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral. CE12.2.5 Cubrir las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional. CE12.2.6 Identificar las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en actividad profesional y los aspectos fundamentales de la ley de prevención de riesgos laborales. CE12.2.7 Utilizar los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa. CE12.2.8 Mantener una actitud de respeto al medioambiente en las actividades desarrolladas, aplicando las normas internas y externas vinculadas al mismo. CE12.2.9 Mantener organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad. CE12.2.10 Interpretar y cumplir las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado. CE12.2.11 Establecer una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un

	trato fluido y correcto. CE12.2.12 Coordinar con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente. CE12.2.13 Aplicar las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.
RA12.3 Analiza las características de las instalaciones eólicas fotovoltaicas, estaciones microeléctricas y generación por biocombustible, a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.	CE12.3.1 Identificar la normativa de aplicación. CE12.3.2 Elaborar los esquemas y croquis de las instalaciones. CE 12.3.3 Seleccionar equipos y accesorios homologados. CE12.3.4 Definir el proceso tecnológico para el montaje. CE12.3.5 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones. CE12.3.6 Dibujar los planos de montaje de las instalaciones, utilizando la simbología y escalas normalizadas.
RA12.4: Realiza el montaje de parques eólicos, huertos solares, estaciones microeléctricas, estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.	CE12.4.1 Identificar las etapas del proceso de montaje en las instalaciones solares eólicas, fotovoltaicas, generación por biocombustible. CE12.4.2 Establecer las unidades de obra y los recursos humanos y materiales. CE12.4.3 Especificar los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación. CE12.4.4 Valorar los costes de montaje a partir de unidades de obra. CE12.4.5 Definir las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas. CE12.4.6 Identificar la normativa de prevención de riesgos.
RA12.5: Operar parques eólicos, instalaciones solares fotovoltaicas, estaciones microeléctricas y generación por biocombustible, colaborando en sus procesos y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.	CE12.5.1 Interpretar la documentación técnica, reconociendo los CE elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones. CE12.5.2 Seleccionar las herramientas y el material necesario, interpretando las operaciones básicas en instalaciones eólicas o fotovoltaicas. CE12.5.3 Comprobar que los equipos y accesorios funcionan correctamente. CE12.5.4 Verificar los valores de control. CE12.5.5 Comprobar el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad. CE12.5.6 Ejecutar las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad. CE12.5.7 Actuar con criterios de respeto al medioambiente.
RA12.6: Realizar la puesta en marcha o servicio de parques eólicos, huertos	CE12.6.1 Interpretar el plan de puesta en marcha de parques eólicos y huertos solares. CE12.6.2 Seleccionar las herramientas y los instrumentos adecuados.

solares, estaciones microeléctricas y generación por biocombustible, supervisando y colaborando en su ejecución y siguiendo los procedimientos establecidos.	CE12.6.3 Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control y seguridad en las instalaciones. CE12.6.4 Programar, regular y calibrar los elementos y equipos según sus características de funcionalidad. CE12.6.5 Verificar los parámetros de funcionamiento de los distintos elementos de los parques. CE12.6.6 Utilizar las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada. CE12.6.7 Cumplir las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente. CE12.6.8 Completar la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.
RA12.7: Realizar mantenimiento en parques eólicos, huertos solares, estaciones microeléctricas y generación por biocombustible, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles	CE12.7.1 Identificar el tipo de mantenimiento. CE12.7.2 Elaborar los procesos de intervención interpretando los programas de mantenimiento. CE12.7.3 Comprobar las existencias de insumos necesarios en el almacén. CE12.7.4 Definir las tareas, tiempos y recursos necesarios. CE12.7.5 Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados. CE12.7.6 Comprobar la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros. CE12.7.7 Ajustar y reprogramar elementos y equipos. CE12.7.8 Actualizar la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones. CE12.7.9 Realizar las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medioambiente. CE12.7.10 Utilizar aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.
RA12.8 Reparar averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.	CE12.8.1 Se Realizar las intervenciones a partir del plan de mantenimiento. CE12.8.2 Identificar los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo. CE12.8.3 Analizar las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación. CE12.8.4 Localizar la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización. CE12.8.5 Seleccionar las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación. CE12.8.6 Realizar el desmonte siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medioambiente. CE12.8.7 Sustituir o reparar los elementos averiados. CE12.8.8 Restablecer las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación. CE12.8.9 Intervenir con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados. CE12.8.10 Complementar la documentación establecida en los programas

	de mantenimiento.
--	-------------------

MODULOS COMUNES

MÓDULO: OFIMÁTICA

Nive: 3

Código: MF_002_3

Duración: 135 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Comprobar el funcionamiento del equipo informático garantizando su operatividad, tomando en cuenta los procedimientos para facilitar el buen funcionamiento del equipo.	CE1.1 Describir el hardware del equipo informático indicando las funciones básicas. CE1.2 Explicar la diferencia entre software y hardware, tomando en cuenta las características de cada uno. CE1.3 Describir software, y distinguir entre software de sistema y software de aplicación. CE1.4 Utilizar las aplicaciones fundamentales proporcionadas por el sistema operativo, y configurar las opciones básicas del entorno de trabajo. CE1.5 Distinguir los periféricos que forman parte del computador. CE1.6 Realizar correctamente las tareas de conexión/desconexión y utilizar correctamente los periféricos de uso frecuente. CE1.7 Distinguir las partes de la interfaz de sistema operativo, así como su utilidad. CE1.8 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, para el cual se dispone de la documentación básica, manuales o archivos de ayuda correspondientes al sistema operativo y el software ya instalado: - Poner en marcha el equipamiento informático disponible. - Mediante un examen del equipamiento informático, identificar, sus funciones, el sistema operativo y los componentes de ese sistema operativo. CE1.9 Identificar las herramientas de los programas antivirus y cortafuegos. CE1.10. Explicar la distinción de las diferentes barras pertenecientes al sistema operativo, con base en sus características. CE1.11 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Utilizar las funciones del sistema operativo. - Manipular las herramientas del sistema operativo siguiendo como parámetro el uso correcto. - Realizar las diferentes configuraciones de los periféricos del equipo informático, atendiendo las características de sus funcionalidades.
RA2: Elaborar documentos de uso frecuente, utilizando aplicaciones informáticas	CE2.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Organizar los elementos y espacios de trabajo. - Mantener la posición corporal correcta. - Identificar la posición correcta de los dedos en las filas del teclado

de procesadores de textos y/o de autoedición, a fin de entregar la información requerida en los plazos y forma establecidos; tomar en cuenta la postura correcta.	alfanumérico. - Precisar las funciones de puesta en marcha del terminal informático. - Emplear coordinadamente las líneas del teclado alfanumérico y las teclas de signos y puntuación. - Utilizar el método de escritura al tacto en párrafos de dificultad progresiva y en tablas sencillas. - Controlar la velocidad —mínimo 200 p.p.m.— y la precisión —una falta por minuto como máximo— con la ayuda de un programa informático. - Aplicar las normas de presentación de los distintos documentos de texto. - Localizar y corregir errores ortográficos. CE2.2 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de los procesadores de textos y de autoedición describiendo sus características y utilidades. CE2.3 Utilizar los asistentes y plantillas que contiene la aplicación; o, a partir de documentos en blanco, generar plantillas de documentos como informes, cartas, oficios, saludos, certificados, memorandos, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, notas interiores, solicitudes u otros. CE2.4 Explicar la importancia de los efectos que causan un color y un formato adecuados, a partir de distintos documentos y de los parámetros o manual de estilo de una organización tipo, así como en relación con criterios medioambientales definidos. CE2.5 Ante un supuesto práctico debidamente determinado, elaborar documentos usando las posibilidades que ofrece la herramienta ofimática de procesador de textos. - Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. - Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la elaboración de la documentación tipo requerida, así como, en su caso, los manuales de ayuda disponibles. - Recuperar la información almacenada y utilizada con anterioridad —siempre que sea posible, necesario y aconsejable—, con objeto de evitar errores de transcripción. - Corregir las posibles inexactitudes cometidas al introducir y manipular los datos con el sistema informático, comprobando el documento creado manualmente o con la ayuda de alguna prestación de la propia aplicación, como corrector ortográfico, buscar y reemplazar u otra. - Aplicar las utilidades de formato al texto, de acuerdo con las características del documento propuesto en cada caso. - Insertar objetos en el texto, en el lugar y forma adecuados, utilizando los asistentes o utilidades disponibles y logrando la agilidad de lectura.
--	--

	CE2.6 Añadir encabezados, pies de página, numeración, saltos u otros elementos de configuración de página en el lugar adecuado; y establecer las distinciones precisas en primera página, secciones u otras partes del documento. CE2.7 Ante un supuesto práctico, debidamente determinado, personalizar la herramienta del procesador de texto. - Cambiar las opciones de programa determinadas. - Personalizar la cinta de opciones. - Personalizar la barra de herramientas de acceso rápido. - Crear métodos abreviados personalizados del teclado. - Utilizar los diferentes cuadros de diálogos y las tareas de teclas de función. CE2.8 Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la combinación de correspondencia.
RA3: Manipular elementos gráficos y aplicar combinación de correspondencia, tomando en cuenta la utilización de los procesadores de textos, siguiendo parámetros establecidos.	CE3.1 Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. CE3.2 Insertar y modificar imágenes en la aplicación de formato a documentos. CE3.3 En un caso práctico debidamente caracterizado, elaborar documentos, utilizando las siguientes herramientas. - Cambiar el fondo a un documento e insertar bloques de creación. - Añadir texto con la herramienta de arte procesador. - Insertar y modificar gráficos de arte inteligente, además de crear diagramas con imágenes. - Manipular información existente en gráficos para ser utilizada en documentos. - Agregar marcas de agua en un documento. - Insertar símbolos y ecuaciones matemáticas en un texto. - Dibujar y modificar diferentes tipos de formas, insertarlos en un documento y agregar capturas de pantalla. - Reorganizar el esquema de un documento. - Organizar objetos en la página y utilizar tablas para controlar el diseño de la misma. CE3.4 Manipular los datos eficazmente para la combinación de correspondencia. CE3.5 Combinar un modelo de carta con su origen de datos, de manera que haga más fácil la tramitación y comunicación de documentos. CE3.6 Enviar mensajes personalizados de correo electrónico a múltiples destinatarios. CE3.4 Crear e imprimir etiquetas, que se utilizan en un documento para el envío de información. CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar las siguientes prácticas con la ayuda de documentos. - Colaborar con otros autores en un documento. - Enviar documentos directamente desde el procesador de texto. - Añadir y revisar comentarios.

	- Controlar y gestionar cambios en el documento. - Comparar y combinar documentos. - Proteger documentos con contraseña.
RA4: Crear documentos con el objetivo de utilizarlos en otras aplicaciones informáticas.	CE4.1 Guardar archivos en formatos diferentes. CE4.2 Crear y modificar documentos Web, para utilizarlos en un documento. CE4.3 Crear y publicar entradas de blog, en la presentación de un texto. CE4.4 En un caso práctico, siguiendo parámetros establecidos: - Agregar hipervínculos, en un documento. - Insertar campos en un texto. - Añadir marcadores y referencias cruzadas. - Crear y modificar tablas de contenidos para documentos largos. - Crear y modificar índices en documentos extensos. - Añadir fuentes y compilar bibliografías.
RA5: Operar con hojas de cálculo con habilidad, utilizando las funciones habituales en las actividades que requieran tabulación y tratamiento aritmético-lógico y/o estadístico de datos e información, así como su presentación en gráficos.	CE5.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de la hoja de cálculo, y describir sus características. CE5.2 Describir las características de protección y seguridad en hojas de cálculo, siguiendo parámetros establecidos. CE5.3 En casos prácticos de confección de documentación administrativa, científica y económica, a partir de medios y aplicaciones informáticas de reconocido valor en el ámbito empresarial: - Crear hojas de cálculo y agruparlas por el contenido de sus datos en libros convenientemente identificados, localizados y con el formato preciso para la utilización del documento. - Aplicar el formato preciso a los datos y celdas de acuerdo con el tipo de información que contienen, facilitando su tratamiento posterior. - Aplicar fórmulas y funciones sobre las celdas o rangos de celdas, nombrados o no, de acuerdo con los resultados buscados, comprobando su funcionamiento y el resultado que se prevé. - Utilizar títulos representativos, encabezados, pies de página y otros aspectos de configuración del documento en las hojas de cálculo, de acuerdo con las necesidades de la actividad que se va a desarrollar o al documento que se va a presentar. - Imprimir hojas de cálculo con la calidad, presentación de la información y copias requeridas. CE5.4 Elaborar plantillas con la hoja de cálculo, de acuerdo con la información facilitada. CE5.5 Elaborar gráficos estándar y/o dinámicos, a partir de rangos de celdas de la hoja de cálculo, optando por el tipo que permita la mejor comprensión de la información y de acuerdo con la actividad por desarrollar, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Filtrar datos a partir de la tabla elaborada en la hoja de cálculo. - Aplicar los criterios de protección, seguridad y acceso a la hoja de cálculo.

	- Elaborar y ajustar diagramas en documentos y utilizar con eficacia todas aquellas prestaciones que permita la aplicación de la hoja de cálculo. - Importar y/o exportar datos a las aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos y presentaciones. CE5.7 Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de ficheros que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE5.8 Utilizar los manuales o la ayuda disponible en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
RA6: Operar con las herramientas de listas y filtros, siguiendo como parámetro las normas establecidas, tomando en cuenta la aplicación que se requiere.	CE6.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Activar el autofiltro. - Utilizar autofiltro para filtrar una lista. - Eliminar criterios del autofiltro. - Crear un autofiltro personalizado; desactivar el autofiltro. CE6.2 Manipular autofiltro para filtrar una lista. CE6.3 Utilizar datos externos de tablas y las opciones de estilo de tablas, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE6.4 Manipular filtros avanzados y crear un rango de criterios. Utilizar rango de criterios de comparación, condición avanzada; y extraer registros filtrados, garantizando la calidad y seguridad de los datos. CE6.5 Utilizar los diferentes tipos de funciones, búsquedas y referencias matemáticas y trigonométricas. CE6.6 Crear y revisar las tablas y gráficos dinámicos siguiendo parámetros establecidos.
RA7: Elaborar presentaciones de forma eficaz, utilizando aplicaciones informáticas e integrando objetos de distinta naturaleza, además de utilizar multimedia, tomando en consideración parámetros establecidos.	CE7.1 Explicar la importancia de la presentación de un documento para la imagen que transmite la entidad, consiguiendo que la información se muestre de forma clara y persuasiva, a partir de distintas exposiciones de carácter profesional de organizaciones tipo. CE7.2 Advertir sobre la necesidad de guardar las presentaciones según los criterios de organización de archivos marcados por la empresa, facilitando el cumplimiento de las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE7.3 Señalar la importancia que tiene la comprobación de los resultados y la subsanación de errores, antes de poner a disposición de las personas o entidades a quienes se destina la presentación, así como el respeto de los plazos previstos en la forma establecida de entrega. CE7.4 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de un programa de presentaciones gráficas; y describir sus características. CE7.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se requiere elaboración y presentación de documentación de acuerdo con unos estándares de calidad tipo: - Aplicar el formato más adecuado a cada tipo de información para su presentación final. - Utilizar los medios de presentación de la documentación más adecuados a cada caso —sobre el monitor, en red, con diapositivas,

	animada con ordenador y sistema de proyección, en papel, transparencia u otros soportes—. - Utilizar, de forma integrada y conveniente, gráficos, textos y otros objetos, consiguiendo una presentación correcta y adecuada a la naturaleza del documento. CE7.6 Utilizar los manuales o ayudas disponibles en la aplicación en la resolución de incidencias o dudas planteadas. CE7.7 A partir de información suficientemente caracterizada, y de acuerdo con unos parámetros facilitados para su presentación en soporte digital: - Insertar la información proporcionada en la presentación. - Animar los distintos objetos de la presentación de acuerdo con los parámetros facilitados y utilizando los asistentes disponibles. - Temporalizar la aparición de los distintos elementos y diapositivas de acuerdo con el tiempo asignado a cada uno de ellos, utilizando los asistentes disponibles. - Asegurar la calidad de la presentación, ensayando y corrigiendo los defectos detectados y proponiendo los elementos o parámetros de mejora. - Guardar las presentaciones en los formatos adecuados, preparadas para su fácil utilización y protegidas de modificaciones no deseadas. CE7.8 Insertar sonidos, videoclips, tablas y conectores, tomando en cuenta parámetros establecidos. CE7.9 Elaborar diferentes tipos de notas del orador; y agregar comentarios y animaciones de diapositivas y de objetos, de una manera eficaz. CE7.10 Utilizar transiciones y muestras personalizadas; crear videos y configurar presentaciones, de manera que puedan ser utilizados como medios de comunicación en las exposiciones.
RA8: Aplicar las herramientas de búsqueda, recuperación y organización de la información en el sistema y en la red —intranet o Internet— de forma precisa y eficiente, atendiendo a las especificaciones técnicas recibidas.	CE8.1 Distinguir entre un navegador y un buscador de red —Internet y/o intranet—, relacionando sus utilidades y características. CE8.2 Identificar los distintos riesgos y niveles de seguridad de un navegador de Internet describiendo sus características. CE8.3 Identificar los diferentes tipos de buscadores y metabuscadores, y comprobar sus ventajas e inconvenientes. CE8.4 Explicar las características básicas de la normativa vigente reguladora de los derechos de autor. CE8.5 Ante un supuesto práctico en el que se proporcionan las pautas para la organización de la información, y utilizando las herramientas de búsqueda del sistema operativo: - Identificar las utilidades disponibles en el sistema, adecuadas a cada operación que se va a realizar. - Crear los distintos archivos o carpetas de acuerdo con las indicaciones recibidas. - Nombrar o renombrar los archivos o carpetas según las indicaciones.

	- Crear los accesos directos necesarios a aquellas carpetas o archivos que serán de uso habitual según las indicaciones recibidas. CE8.6 Ante un supuesto práctico en el que se enumeren las necesidades de información de una organización o departamento tipo: - Identificar el tipo de información requerida en el supuesto práctico. - Identificar y localizar las fuentes de información —intranet o Internet— adecuadas al tipo de información requerida. - Realizar las búsquedas aplicando los criterios adecuados de restricción. - Obtener y recuperar la información de acuerdo con el objetivo de la misma. - Identificar, si fuera necesario, los derechos de autor de la información obtenida. - Registrar y guardar la información utilizada en los formatos y ubicaciones requeridos por el tipo y uso de la información. - Organizar las fuentes de información desde Internet para una rápida localización posterior y su reutilización en los soportes disponibles: favoritos, historial y vínculos. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la información, que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.
RA9: Utilizar aplicaciones de correo electrónico con el propósito de comunicarse de una manera eficaz, siguiendo procedimientos y normativa establecidos.	CE9.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de las aplicaciones de correo electrónico y de agendas electrónicas; y distinguir su utilidad en los procesos de recepción, emisión y registro de información. CE9.2 Explicar la importancia de respetar las normas de seguridad y protección de datos en la gestión del correo electrónico; y describir las consecuencias de la infección del sistema mediante virus, gusanos u otros elementos. CE9.3 Organizar y actualizar la libreta de contactos de correo y agenda electrónica mediante las utilidades de la aplicación y a partir de las direcciones de correo electrónico usadas en el aula. CE9.4 En un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos de emisión-recepción de correspondencia e información de una organización: - Abrir la aplicación de correo electrónico. - Identificar el o los emisores o emisoras y el contenido en la recepción de correspondencia. - Comprobar la entrega del mensaje en la recepción de correspondencia. - Insertar el o los destinatarios o destinatarias y el contenido, asegurando su identificación en la emisión de correspondencia. - Leer y/o redactar el mensaje de acuerdo con la información que se quiere transmitir. - Adjuntar los archivos requeridos de acuerdo con el procedimiento establecido por la aplicación de correo electrónico.

	- Distribuir la información a todos los implicados, asegurando la recepción de la misma. CE9.5 Ante un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos y normas de registro de correspondencia de una organización tipo: - Registrar la entrada y salida de toda la información, cumpliendo las normas y procedimientos que se proponen. - Utilizar las prestaciones de las diferentes opciones de carpeta que ofrece el correo electrónico. - Imprimir y archivar los mensajes de correo, de acuerdo con las normas facilitadas de economía y de impacto medioambiental. - Guardar la correspondencia de acuerdo con las instrucciones de clasificación recibidas. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la aplicación que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE9.6 Utilizar los manuales de ayuda, disponibles en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Software - Sistemas de aplicación. Sistemas operativos - Tipos. - Versiones. - Entorno. - Escritorio. Barra - Tipos. Ventanas - Componentes. Panel de control Accesorios del sistema operativo Recursos del sistema operativo Herramientas del sistema operativo Comandos del sistema operativo - Uso.	Utilización del entorno del sistema operativo. Utilización de barras de tareas. Manipulación de ventanas. Configuración los dispositivos del panel de control. Manipulación de los accesorios del sistema operativo. Utilización de las unidades de discos. Desfragmentación, reparación y realización de respaldo de disco. Manipulación de los comandos más comunes del sistema operativo.	Capacidad para trabajo individual y grupal. Actitud de colaboración. Higiene y limpieza en la entrega de los trabajos. Interés por atender las demandas de los usuarios referentes a la instalación/desinstalación de software. Valoración de la importancia de reflejar por escrito todas las incidencias, así como las soluciones aportadas.
Procesadores de palabras (textos) - Versiones. - Utilidades. Barra en procesadores de palabras (textos) - Tipos. - Generalidades.	Creación y edición de documentos. Aplicación de formato de documentos. Creación de tablas, dibujos y objetos en un documento. Realización de combinación de documentos: carta modelo, lista de	Valoración de la importancia social del software libre. Valoración de la importancia de una buena presentación.

Formato - Fuente, estilo, tamaño. - Color. - Subrayado. - Párrafo - Márgenes Bordes y sombreados Numeración y viñetas Tabulaciones - Tipos. Encabezados y pies de página - Numeración de páginas. - Tipos. Bordes de página Columnas - Tipos. Tablas Sobres y etiquetas Imágenes y autoformas Plantillas Fondo de un documento Bloques de creación Texto de WordArt - Elementos visuales - Marcas de agua - Símbolos y ecuaciones Documentos fuera del procesador - Documentos Web - Entradas de blog Hipervínculos - Campos - Marcadores - Referencias cruzadas Herramientas de referencia para documentos largos - Tabla de contenidos. - Índice. - Fuentes y bibliografía.	correspondencia, campos de combinación y ficha de datos. Creación de hipervínculos con documentos. Archivo de documentos en diferentes versiones. Realización de corrección de textos con las herramientas de ortografía y gramática, utilizando las diferentes posibilidades que ofrece la aplicación. Configuración de página en función del tipo de documento por desarrollar, utilizando las opciones de la aplicación. Visualización del resultado antes de la impresión. Impresión de documentos elaborados en distintos formatos de papel, y de soportes como sobres y etiquetas. Creación de sobres y etiquetas individuales, y para envío masivo. Inserción de imágenes y autoformas en el texto para mejorar el aspecto del mismo. Utilización de diferentes tipos de sangrías desde menú y desde la regla. Configuración de página: Márgenes, orientación de página, tamaño de papel, diseño de página, uso de la regla para cambiar márgenes. Creación de columnas con distintos estilos. Aplicación de columnas en distintos espacios dentro del documento. Inserción: de notas al pie y al final; de saltos de página y de sección; de columnas periodísticas. Inserción o creación de tablas en un documento Edición dentro de una tabla. Movimiento dentro de una tabla. Selección de celdas, filas,	Apuesta clara por valores como la sostenibilidad y la ecología a la hora de utilizar los recursos. Valoración de la importancia de mantener las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. Valoración del efecto negativo de un texto con errores. Organización de la agenda para incluir tareas, avisos y otras herramientas de planificación del trabajo. Interés en la adopción de medidas de prevención en el puesto de trabajo, evitando períodos demasiado largos ante el terminal y desarrollando periódicamente ejercicios de relajación. Interés por documentar con comentarios los procesos dificultosos. Claridad y simplificación en el proceso de establecimiento de fórmulas. Metodología adecuada a la hora de archivar la documentación. Respeto por el copywrigth de imágenes y vídeos usados en las
--	---	---

	columnas, tablas. Modificación el tamaño de filas y columnas. Modificación de los márgenes de las celdas. Aplicación de formato a una tabla: bordes, sombreado, autoformato. Realización de cambios en la estructura de una tabla: insertar, eliminar, combinar y dividir celdas, filas y columnas. Alineación vertical del texto de una celda; cambio de dirección del texto, conversión de texto en tabla y de tabla en texto, ordenamiento de una tabla, introducción de fórmulas y filas de encabezados. Aplicación de numeración automática de las páginas de un determinado documento. Eliminación de la numeración. Cambios de formato de numeración de páginas. Selección del idioma. Corrección: mientras se escribe; una vez se ha escrito, con menú contextual (botón derecho). Corrección gramatical (desde menú herramientas). Opciones de ortografía y gramática. Utilización del diccionario personalizado, autocorrección, sinónimos, traductor. Creación del documento modelo para envío masivo: cartas, sobres, etiquetas o mensajes de correo electrónico. Selección de destinatarios mediante creación o utilización de archivos de datos. Creación de sobres y etiquetas, opciones de configuración. Combinación de correspondencia: salida a documento, impresora o correo electrónico. Utilización de plantillas y asistentes	presentaciones. Valoración de las licencias de programas similares. Valoración de la expresión oral en una presentación. Capacidad de trabajo en equipo. Sensibilidad para la consecución de un medio de recopilación no contaminado. Rechazo de las conductas que atenten contra la intimidad e integridad de cualquier persona. Valoración de las medidas de seguridad y confidencialidad en la custodia o envío de información
--	---	--

	del menú archivo nuevo. Creación, archivo y modificación de plantillas de documentos. Inserción de comentarios. Control de cambios de un documento. Comparación de documentos. Protección de todo o parte de un documento.	
Hojas de cálculo - Versiones. - Utilidades. - Tipos de datos. Fórmulas Funciones Gráficos - Tipos. Imágenes - Autoformas. - Textos artísticos. Plantillas y macros Formato condicional - Regla de celdas. - Reglas superiores e inferiores. - Barra de datos. - Escalas de color. - Conjuntos de íconos. - Reglas. Validaciones - Validaciones de datos. - Criterios de validación. - Círculos de validación. Autofiltros Autorrelleno - Listas de datos - Propiedades. - Herramientas. - Datos externos de tabla. - Estilo de tabla. Filtros avanzados Funciones - Búsqueda y referencia - Matemáticas y trigonométricas. - Bases de datos. Tablas dinámicas	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Creación de hojas de cálculo. Edición de hojas de cálculo. Aplicación de formato a hojas de cálculo. Selección de la hoja de cálculo. Edición del contenido de una celda. Borrado del contenido de una celda o rango de celdas. Uso del corrector ortográfico. Uso de las utilidades de búsqueda y reemplazo. Inserción y eliminación de hojas de cálculo. Utilización de fórmulas en hojas de cálculo. Creación de gráficos usando los datos. Utilización de tipos de funciones. Realización de filtros de datos. Creación de un nuevo libro. Manipulación para abrir un libro ya existente. Realización de archivo de cambios realizados en un libro. Creación de un duplicado de un libro. Realización de cierre de un libro. Utilización de macros. Inserción de comentarios. Control de cambios de la hoja de cálculo. Protección de una hoja de cálculo. Protección de un libro. Compartimiento de libros. Uso de plantillas.	

- Herramientas de tabla dinámica. Seguridad Macros	Realización de formato en la impresión de hojas de cálculo. Creación de tablas dinámicas.	
Hojas de presentaciones - Versiones. - Utilidades. Formato de párrafos - Alineación. - Listas numeradas. - Viñetas. - Estilos. Tablas Dibujos Imágenes prediseñadas Gráficos - Tipos de gráficos. - Elementos de un gráfico. Diagramas WordArt o texto artístico - Formato de objetos. - Rellenos. - Líneas. - Efectos de sombra o 3D. - Sonidos. - Videoclips.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Elaboración de diapositivas. Realización de formatos de hojas de presentación. Adición de textos a hojas de presentación. Creación de dibujos. Utilización de plantillas de estilos. Combinación de colores, fondos de diapositivas, patrones. Impresión de diapositivas en diferentes soportes. Creación de organigramas y diferentes estilos de diagramas. Adición de objetos de dibujo, autoformas. Formatos de objetos de dibujo. Aplicación de animación a las diapositivas. Utilización de la galería multimedia: inclusión de sonidos, inserción de clips de vídeo, interacción e inserción de hipervínculos.	
Internet - Origen. - Evolución. Acceso a Internet - Proveedores. - Tipo. - Software. Normativa Niveles de seguridad Correo electrónico - Términos. Transferencia de ficheros FTP - Introducción. - Términos. - Relacionados.	Utilización de navegadores. Manipulación de los menús contextuales. Configuración del entorno de Internet. Utilización y configuración de correo electrónico como intercambio de información. Realización de transferencia de ficheros de FTP.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos, capacidades y competencias del estudiante sobre las herramientas

ofimáticas.

- Explicación previa en relación con software y hardware en el funcionamiento y uso del computador.
- Realización de prácticas en grupos reducidos, conducidos por el docente, en la configuración de dispositivos internos y externos en los equipos de cómputos.
- Preparación de documentos, utilizando procesadores de textos, integrando otros elementos como gráficos de otras aplicaciones informáticas.
- Realización de un proyecto en el laboratorio de informática, operando con aplicación de hojas de cálculo, utilizando las diferentes barras, así como, la presentación de los datos de forma gráfica.
- Realización de proyecto manipulando las herramientas de listas y filtros utilizando los recursos de las hojas de cálculo. En un tiempo determinado.
- Realización de prácticas de presentaciones, insertando multimedia, tomando parámetros establecidos.
- Utilización del internet como herramienta de trabajo, tanto para la operacionalización efectiva como para la comunicación eficaz.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase.

MÓDULO: EMPRENDIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_004_3

Duración: 120 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Analizar las capacidades relacionadas con la iniciativa emprendedora, tomando en cuenta los requerimientos derivados del mundo laboral y de las actividades empresariales.	CE1.1 Identificar los factores necesarios para desarrollar una actividad empresarial. CE1.2 Explicar las principales habilidades humanas, sociales, técnicas y directivas que debe tener el perfil de emprendedor o emprendedora. CE1.3 Analizar la cultura emprendedora como alternativa de creación de empleo y bienestar social. CE1.4 Relacionar la importancia de la iniciativa, la creatividad y la buena actitud en el desempeño laboral o empresarial. CE1.5 Valorar la actitud positiva ante el riesgo de un emprendimiento. CE1.6 Explicar las variables de un pequeño negocio o microempresa exitoso. CE1.7 A partir de un supuesto práctico, en el que se necesita representar el futuro en diferentes ámbitos de la vida productiva: - Identificar cualidades y habilidades emprendedoras propias. - Relacionar las ventajas y desventajas de ser empleado(a) y ser empresario(a). - Trazar un plan de vida, revelando creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor al valorar sus aspiraciones futuras en la búsqueda de empleo o en el autoempleo. - Explicar los factores que contribuyen a favorecer la iniciativa emprendedora de los y las jóvenes. - Analizar las perspectivas futuras del sector productivo referente a

	micro y pequeña empresa. - Puntualizar las condiciones que requiere la implementación de un pequeño negocio o microempresa.
RA2: Determinar una idea de negocio y su viabilidad, la cual servirá como punto de apoyo para el plan de empresa, y evaluar el impacto sobre el entorno de actuación, a partir de valores éticos.	CE2.1 Explicar cómo surgen las ideas de negocio. CE2.2 Reconocer ideas innovadoras de iniciativas empresariales de pequeño negocio o microempresa en el entorno profesional y socio productivo. CE2.3 Indicar técnicas para la selección de ideas de negocio. CE2.4 Explicar la responsabilidad social de la empresa y su importancia como estrategia de negocio. CE2.5 En un supuesto práctico, donde se implementa una idea viable de negocio: - Aplicar técnicas para seleccionar la idea del negocio. - Definir la viabilidad de la idea. - Detallar las características de la idea del negocio, sus expectativas, actividad económica, producto o servicio, costo de operaciones, objetivos, valores, visión y misión. - Investigar información básica de mercado: el producto o servicio, precio, promoción, plaza, clientes, competencia, proveedores, entorno. - Reconocer instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. - Clasificar los recursos básicos de inversión inicial que se entiendan necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes, a partir de los cálculos e información disponible. - Ordenar la información y presentarla mediante el uso de las aplicaciones informáticas. - Escoger el formato de plan de empresa e incluir datos recogidos.
RA3: Realizar el plan de mercadeo que impulse los objetivos comerciales y el desarrollo óptimo del pequeño negocio o microempresa.	CE3.1 Explicar los fundamentos del <i>marketing</i>. CE3.2 Reconocer la importancia de la estrategia de marketing. CE3.3 Relacionar los elementos del mercado. CE3.4 En un caso práctico en el que se necesita precisar la estrategia de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Elegir la estructura del plan de marketing. - Definir objetivos, misión y visión del plan. - Describir de manera detallada el producto o servicio a comercializar. - Identificar los posibles clientes a quien va dirigido el producto y/o servicio. - Identificar los proveedores. - Indagar sobre los competidores, sus fortalezas y debilidades. - Expresar las ventajas competitivas, fortalezas y debilidades del pequeño negocio. - Establecer estrategias de marketing para: ○ Presentación el producto y/o servicio ofertado. ○ Fijación de precios.

	○ Fidelización de clientes. ○ Comunicación que especifique los canales de distribución del producto y/o servicio (cómo, cuándo, en qué tiempo y condiciones). ○ Organizar la información y colocarla en el plan de la empresa.
RA4: Determinar la estructura de organización del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con los objetivos planteados.	CE4.1 Explicar los diferentes aspectos de la estructura organizativa de un pequeño negocio o microempresa: organigrama, manual de funciones, descripción de puestos, controles internos. CE4.2 Definir el proceso de selección y contratación de personal. CE4.3 Indicar las obligaciones laborales según la legislación vigente. CE4.4 En un supuesto práctico debidamente orientado a las decisiones de organización del pequeño negocio o microempresa: - Determinar la estructura organizativa, fijando las áreas funcionales y actividades que se derivan de cada puesto, conforme a los objetivos previstos. - Representar la estructura en el organigrama, y enumerar la cantidad de personal en cada departamento. - Especificar los recursos humanos necesarios, según la estructura organizativa y las funciones por desarrollar en cada puesto. - Determinar la forma de contratación de personal más idónea en función de los objetivos previstos y optimización de recursos. - Especificar la logística de compra, ventas y atención al cliente. - Definir las políticas de higiene, calidad y seguridad que se van a implementar en función del producto o servicio que se ofrece. - Idear la ubicación y el espacio físico adecuados a los objetivos y al presupuesto disponible. - Definir la logística necesaria para el alquiler de espacio físico. - Establecer la distribución del espacio físico conforme al tipo y naturaleza del negocio. - Detallar el estilo de decoración del local, utilizando los elementos de lugar, según la idea y los recursos disponibles para generar ambiente agradable y crear identidad institucional. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en el plan de empresa.
RA5: Realizar actividades de gestión administrativa y financiera, básicas para poner en marcha un pequeño negocio o microempresa, delimitando las principales obligaciones laborales, contables y fiscales, de acuerdo con la legislación vigente.	CE5.1 Identificar las obligaciones laborales, contables, fiscales y los impuestos que se derivan de la actividad empresarial. CE5.2 Reconocer la legislación mercantil que regula los documentos de pago y los requisitos que debe cumplir la documentación e impresos (cheques, pagarés, etc.) en las operaciones mercantiles. CE5.3 Relacionar conceptos básicos de contabilidad, técnicas de registro de la información contable y elementos patrimoniales necesarios para el desarrollo de la actividad de pequeños negocios o microempresas. CE5.4 Precisar las diferencias entre inversión, gasto y pago, y entre ingreso y cobro. CE5.5 Identificar las fuentes y formas más habituales de financiamiento. CE5.6 Explicar el costo de inversión y de producción en la planificación

	económica para inicio del pequeño negocio. CE5.7 En un supuesto práctico en el que se pretende definir el proceso de gestión administrativa y financiera de un pequeño negocio o microempresa: - Preparar un archivo documental y guardar todo documento (entradas y salidas), aplicando técnicas de archivo y organización de documentos. - Decidir el medio de pago que se va a utilizar, según la legislación vigente. - Aplicar los procedimientos para tramitar la solicitud de un préstamo. - Identificar el proceso de gestión para el registro de altas y bajas laborales de empleados(as) en la Tesorería de la Seguridad Social y en el Ministerio de Trabajo. - Utilizar correctamente formularios para liquidaciones sencillas de impuestos, aplicando la legislación vigente. - Elaborar la documentación e incluir en el plan de empresas. CE5.8 A partir de un supuesto práctico, en el que se pretende caracterizar la planificación económico-financiera del pequeño negocio o microempresa: - Identificar las necesidades básicas de pre inversión e inversión inicial de operaciones, especificando las fuentes de financiamiento. - Establecer la composición del patrimonio inicial. - Determinar el costo de producción. - Plantear el formato adecuado para los documentos básicos comerciales y contables —pedidos, recibos y facturas, libro diario, libro de banco, libro de inventario—, especificando el flujo de procesos de dicha documentación; y realizar las cotizaciones correspondientes para su impresión. - Preparar el presupuesto especificando el flujo de ingresos y gastos mensuales, ventas, beneficios o resultados y balance general. - Realizar la documentación e incluir en el plan de empresa.
RA6: Precisar los procedimientos para la constitución legal del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con la legislación vigente.	CE6.1 Definir las distintas formas de incursionar en la actividad empresarial. CE6.2 Relacionar las diferentes formas jurídicas de la empresa; e identificar, en cada caso, el grado de responsabilidad, ventajas, desventajas y los requisitos legales para su constitución. CE6.3 Puntualizar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y establecimiento de un pequeño negocio o microempresa, especificando los documentos requeridos, los organismos en los que se tramitan, el costo, la forma y el plazo requeridos. CE6.4 A partir de un supuesto práctico en el que se requiere la constitución legal del pequeño negocio o microempresa de acuerdo con la legislación vigente: - Describir la actividad económica y objetivos de la empresa. - Decidir el nombre comercial y la forma jurídica conforme a la naturaleza del negocio y objetivos. - Identificar las vías de asesoría externa existente. - Determinar la imagen corporativa.

	- Redactar correctamente los documentos constitutivos requeridos: estatutos, acta de asamblea, determinación de aportes, lista de suscriptores, etc. - Esquematizar detalladamente el proceso de trámites legales para la constitución, especificando costo, duración de cada uno e institución responsable. - Establecer las obligaciones contables, detallando la información requerida, la vía, el plazo y las instituciones competentes para formalizarlo. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en plan de empresa.
RA7: Presentar el proyecto utilizando eficazmente las competencias, técnicas y personales, adquiridas durante la realización del proyecto de aprendizaje en el módulo formativo.	CE7.1 Formalizar el documento memoria del proyecto. CE7.2 Preparar una presentación del mismo en una feria, con el uso de medios tecnológicos. CE7.3 Exponer el proyecto, destacando sus objetivos y principales contenidos, y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo. CE7.4 Utilizar un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz. CE7.5 Realizar la defensa adecuada del proyecto durante la exposición, respondiendo razonadamente a posibles preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Iniciativa emprendedora - Cultura emprendedora y empleo. - Generalidades. Importancia. - Perspectivas futuras. - Cultura emprendedora como necesidad social. Emprendedor(a) - Tipos. Cualidades. - Factores estimulantes. - Perfil. - Colaboración entre emprendedores y emprendedoras. Emprendimiento - Tipos. - Importancia. - ¿Cómo nace un emprendimiento? - El éxito de un emprendimiento. - Ventajas y desventajas.	Relación cultura emprendedora y empleo. Identificación de las cualidades, perfil y factores estimulantes del espíritu emprendedor. Análisis del alcance personal, familiar y social de los emprendimientos. Análisis de las perspectivas futuras de los emprendimientos en la Rep. Dom. Definición del plan de vida. Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora. Análisis de los factores clave del éxito de un emprendimiento. Análisis de los principales aportes de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título: materiales, tecnología, organización del	Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendimiento. Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendimiento. Valoración de la actitud emprendedora y la ética en la actividad productiva. Disposición al trabajo en equipo. Reconocimiento y valoración social de la empresa. Valoración de la ética empresarial.

- Emprendimiento e innovación. - Riesgo y emprendimiento. Empresario(a) - Tipos. - Ventajas y desventajas. - Función. - Cualidades. - Actuación de emprendedores(as) como empleados(as) de una empresa. Factores para tomar en cuenta al emprender	proceso, etc.	Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. Disposición a la sociabilidad y el trabajo en equipo. Respeto a las normas y procedimientos. Valoración de la ética en el manejo de la información. Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial.
Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo - Concepto de idea de negocio. - Fuentes. - Características de una buena idea de negocio. - La idea de negocio en el ámbito del perfil profesional. - La idea de negocio en el ámbito del entorno social y familiar. - Técnicas para la selección de ideas de negocio. Oportunidades de negocio - Fuentes. - Criterios de selección. - La innovación como fuente de oportunidad. La empresa y su entorno - Concepto jurídico y económico - Tipos. Clasificación. - Áreas funcionales. - Responsabilidad social empresarial. - El entorno. Viabilidad de idea de negocio - Importancia. - Criterios. - Aspectos fundamentales. Análisis FODA - Importancia. El plan de empresa - Importancia. - Aspectos relevantes. - Recomendaciones básicas para	Identificación de ideas de negocio en la actividad económica asociada: - A la familia profesional del título. - Al ámbito local. Aplicación de herramientas para la determinación de la idea de negocio. Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la idea seleccionada. Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada. Realización del estudio de viabilidad de la idea de negocio: - Selección de fuentes de información. - Diseño de formatos para la recolección de datos. Definición de la estructura del estudio. Interpretación de la información recogida en el estudio de mercado y definición del modelo de negocio que se va a desarrollar. Identificación de instituciones que apoyan el desarrollo de	Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial.

escribir y presentar un buen plan de empresa.	emprendimientos. Identificación de los recursos básicos de inversión inicial necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes. Presentación del plan de viabilidad utilizando herramientas ofimáticas. Diseño del formato para el plan de empresa. Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. Iniciar la redacción del plan de empresa, definiendo los datos generales: actividad, ubicación, misión, visión, objetivos, valores.	Valoración de la asociatividad para el desarrollo de la empresa. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Seguridad en sí mismo(a) en el contacto con la audiencia. Valoración por la organización y limpieza del entorno. Creatividad máxima en la organización de los espacios para la feria. Dinámico y extrovertido en su afán por convencer sobre el proyecto en la celebración de la feria.
Plan de comercialización - Investigación de mercados. - Objetivos. - Importancia. - Fases. - El mercadeo y la competencia. - Clasificación del mercado. - El consumidor. El mercadeo y las ventas - El producto. - Características - Ciclo de vida Publicidad - Estrategia comercial - Políticas de ventas. El plan de marketing - Funciones. - Importancia. - Elementos.	Diseñar el esquema del estudio de mercado. Determinación y aplicación de las estrategias de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Definición de misión, visión y objetivos de la estrategia. - Definición detallada del producto o servicio. Identificación de los posibles clientes, los proveedores, la competencia. Definición de políticas de precio y distribución. Estrategias de publicidad. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. Determinación del costo de la estrategia comercial. Determinación del valor agregado e innovación que se debe incluir en el modelo de	

	negocio. Diseño del catálogo de productos. Presentación del plan.	
Aspectos organizacionales La organización. Estructura. Políticas. El personal - Funciones. - Selección. - Perfiles de puestos. - Políticas de incentivo y motivación. - Aspectos legales en la contratación de personal.	Decisiones organizacionales: - Imagen corporativa: nombre comercial, logo, marca, eslogan. - Diseño de estructura organizativa. - Descripción de puestos y manual de funciones. - Determinación de la forma de selección del personal. - Políticas organizacionales. - Delimitación del espacio físico, determinación de la ubicación, fachada, ambiente y decoración, equipamiento y mobiliario necesario para el emprendimiento.	
Gestión administrativa y financiera - Documentación administrativa. - Servicios bancarios para PYMES. - Cuentas corrientes. - Liquidación de ITBIS. - Logística de compraventa y alquiler de bienes inmuebles. - Contabilidad y libros de registros. - Obligaciones fiscales. - Impuestos que afectan la actividad de la empresa. - Calendario fiscal. - Liquidaciones de impuestos. Gestión financiera - Fundamentos contables. - El patrimonio. - Cuentas de balances y de resultados - Fuentes de financiamiento. - Préstamos bancarios a corto y largo plazo. - El <i>leasing</i>. - El <i>factoring</i>. - Ayudas y subvenciones a las	Preparación de archivo documental. Gestión de servicios bancarios. Proceso de liquidación de impuestos. Definición de logística de compra y venta. Análisis del patrimonio inicial del pequeño negocio o microempresa. Distribución de la inversión. Gestión del financiamiento. Realizar cotizaciones de los activos, de materia prima y/o productos. Estimación del costo. Análisis básico de viabilidad económico-financiera Proyección de ventas Proyección del flujo ingresos y egresos Proyección del Estado de Resultados y Balance General. Identificación de gastos y utilidades conforme a las	

PYMES. El costo del producto o servicio - Tipos. - Clasificación. Planificación financiera La inversión - Gasto de pre inversión. - Inversión inicial. - Gasto de operaciones. Proyecciones financieras - Finalidades. - Aspectos fundamentales. - Tipos.	proyecciones económicas.	
Constitución de pequeño negocio o microempresa en R.D. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - Importancia y ventajas. - Formas jurídicas. - Tipos y requisitos. - Lo que se debe saber antes de constituir la empresa. - Documentos constitutivos. - Trámites oficiales. - Licencias y permisos. - Instituciones facultadas. - La asesoría y capacitación continua. - Importancia. - Áreas importantes de capacitación.	Elección de la forma jurídica. Proceso de gestión de la constitución y puesta en marcha del pequeño negocio. Trámites oficiales y documentos constitutivos de un pequeño negocio o microempresa: Elaboración de documentos: estatutos, registro mercantil, asamblea constitutiva, acta de asamblea, certificados de aportes u otros. Registro de nombre e imagen corporativa. Solicitud de licencias y permisos. Pago de impuestos.	
Técnicas para la presentación de un plan de empresa - La dicción. - El lenguaje corporal. - La empatía.	Preparación de la presentación mediante técnica expositiva. Ejecución de la exposición. Montaje y realización de feria.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, capacidades y competencias sobre la actividad empresarial y la cultura emprendedora.
- Explicaciones del(de la) docente relacionadas con la iniciativa emprendedora y los fundamentos del marketing orientado a pequeños negocios o microempresas.
- Realización de debates, lluvia de ideas, mesas redondas y actividades de análisis sobre factores claves del éxito empresarial y la organización de un pequeño negocio o micro empresa.
- Utilización de internet como herramienta de comunicación y para la búsqueda de información, y realización de cine foro con videos de motivación y crecimiento personal.

- Estudio de caso, mediante el análisis de un hecho relacionado con los factores claves del éxito o el fracaso empresarial, reflexionando y planteando posibles alternativas de soluciones.
- Organización de grupos de trabajo, para el desarrollo de actividades en las que los alumnos trabajan en equipo y todos son responsables de un rol o una actividad para lograr determinados resultados comunes.
- Realización de visitas guiadas, tanto a instituciones relacionadas con los trámites legales para la creación de empresas para conocer los procedimientos y requisitos establecidos, así como visitas a ferias profesionales e intercambio de experiencias con otros politécnicos.
- Realización y exposición de un proyecto de emprendimiento en un tiempo determinado, incluyendo las etapas de planificación y realización de una serie de actividades e integrando los elementos del plan de empresa, a partir de la aplicación de los aprendizajes adquiridos.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase, en la que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Nivel: 3

Código: MF_006_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.	CE1.1 Identificar los conceptos básicos del derecho del trabajo. CE1.2 Identificar los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empleadores(as) y trabajadores(as): OIT, MT, empresas, sindicatos. CE1.3 Identificar los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral. CE1.4 Identificar los tipos de contratos según su naturaleza. CE1.5 Reconocer las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar. CE1.6 Identificar las causas y efectos de la modificación, así como la suspensión de los efectos del contrato de trabajo. CE1.7 Determinar las condiciones de trabajo de las diferentes modalidades de contratos. CE1.8 Identificar las principales causas de la terminación del contrato de trabajo.
RA2: Determinar la cobertura del Sistema Dominicano de Seguridad Social, identificando las distintas clases de prestaciones.	CE2.1 Identificar las principales características del Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS). CE2.2 Valorar el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. CE2.3 Identificar los regímenes de financiamiento existentes en el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.4 Identificar las prestaciones que cubre el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.5 Identificar los requisitos necesarios para acceder a cada uno de los componentes del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.6 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y el trabajador o trabajadora dentro del Sistema Dominicano de Seguridad Social.

	CE2.7 En un supuesto práctico correspondiente al Sistema Dominicano de Seguridad Social, requerir: - Las bases de cotización de cada uno de los componentes del sistema. - Las cuotas correspondientes a empleadores(as) y trabajadores(as).
RA3: Reconocer un sistema de gestión de seguridad y salud de una empresa u organización, e identificar las responsabilidades de los agentes implicados.	CE3.1 Identificar la legislación y los organismos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. CE3.2 Valorar la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa, los trabajadores y la organización. CE3.3 Identificar los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. CE3.4 Identificar los mecanismos internos de vigilancia para la implementación del sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo. CE3.5 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y del trabajador o trabajadora en materia de seguridad y salud en el trabajo. CE3.6 Explicar los factores de riesgos laborales en el ambiente de trabajo relacionados con el perfil profesional. CE3.7 Identificar las medidas preventivas aplicables para eliminar, minimizar o controlar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo, relacionadas con el perfil profesional. CE3.8 Usos de las herramientas y equipos de prevención de accidentes laborales.
RA4: Aplicar las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e informaciones dentro del ambiente laboral.	CE4.1 Identificar las técnicas y elementos de un proceso de comunicación. CE4.2 Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación. CE4.3 Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación dentro del ámbito laboral. CE4.4 Identificar los factores para manipular los datos de la percepción. CE4.5 En un supuesto práctico correspondiente a la recepción de instrucciones, establecer: - Objetivo fundamental de la instrucción; - El grado de autonomía para su realización; - Los resultados que se deben obtener; - Las personas a las que se debe informar; - Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción. CE4.6 Recibir y transmitir instrucciones para la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos para comprobar la eficacia de la comunicación.
RA5: Contribuir a la resolución de conflictos que se originen en el ámbito laboral.	CE5.1 Identificar los tipos de conflictos en el trabajo y sus fuentes. CE5.2 Determinar las técnicas para la resolución pacífica de conflictos. CE5.3 Diferenciar entre datos y opiniones en el ámbito laboral. CE5.4 En un supuesto práctico correspondiente a la resolución de conflictos: - Identificar el problema. - Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema. - Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo.

	CE5.5 Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
RA6: Aplicar las estrategias del trabajo en equipo; y valorar su eficacia y eficiencia, para la consecución de los objetivos de la organización.	CE6.1 Identificar los elementos fundamentales del funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica. CE6.2 Valorar las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo, en relación con el título. CE6.3 Identificar las características del equipo de trabajo eficaz. CE6.4 En un supuesto práctico correspondiente al trabajo en equipo: - Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación, el consenso y el liderazgo. - Adaptarse e integrarse a un equipo, colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes, según el caso. - Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
RA7: Analizar las oportunidades de empleo, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	CE7.1 Valorar la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo. CE7.2 Identificar los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil. CE7.3 Identificar las principales fuentes de empleo y de inserción laboral relacionadas con el título. CE7.4 Identificar alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título. CE7.5 Realizar la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
RA8: Aplicar las técnicas de búsqueda de empleo.	CE8.1 Determinar las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo: Internet, redes sociales, entrevistas, prensa, bolsas de empleo, visitas a Oficinas Territoriales de Empleo (OTE), etc. CE8.2 Elaborar su currículum vitae y prepararse para asistir a una entrevista de trabajo. CE8.3 Identificar los elementos clave para una entrevista de trabajo. CE8.4 Identificar las diferentes pruebas utilizadas en el proceso de reclutamiento y selección dentro de una empresa u organización. CE8.5 En un supuesto práctico correspondiente a la entrevista de trabajo, cumplir con los siguientes requisitos: - Preparar el currículum y sus anexos - Carta de presentación - Aspectos personales - Objetivos profesionales claros - Comunicación verbal, no verbal y escrita - Puntualidad y vestimenta adecuada - Manejo de información sobre el puesto solicitado

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
El contrato de trabajo - Código de Trabajo. - Elementos del contrato.	Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el código de trabajo.	Valoración de la necesidad de la regulación laboral.

- Tipos de contrato de trabajo y características más importantes. - Jornada laboral: características de los tipos de jornada. - Salario: partes y estructura del salario. - Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el Código de Trabajo.	Manejo de los requisitos y elementos que caracterizan a los contratos. Identificación de las ventajas que, para empleadores(as) y trabajadores(as), tiene cada tipo de contrato. Identificación de las principales características de los tipos de jornada. Identificación de las partes, estructura y los tipos de salarios. Manejo de las garantías salariales y prestaciones laborales a las que tiene derecho el trabajador. Interpretación de la nómina.	Respeto hacia las normas del trabajo. Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. Reconocimiento de los cauces legales previstos como vía para resolver conflictos laborales. Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos. Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores y la ciudadanía. Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Sistema Dominicano de Seguridad Social - Campo de aplicación. - Estructura. - Régimen. - Entidades gestoras y colaboradoras. - Obligaciones. - Acción protectora. - Clases y requisitos de las prestaciones.	Análisis de la estructura del Sistema de la Seguridad Social. Determinación de las principales obligaciones de empleadores(as) y trabajadores(as) en materia de Seguridad Social, afiliación y cotización. Análisis de la importancia del sistema general de la Seguridad Social. Conocimiento de los diferentes sub-sistemas de la Seguridad Social: contributivo, subsidiado y contributivo –subsidiado. Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.	Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social. Valoración de la prevención en salud e higiene en el trabajo. Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de
Seguridad, salud e higiene en el trabajo - Riesgo profesional. - Medidas de prevención y protección. - Planes de emergencia y de evacuación. - Primeros auxilios. - Ley que aplica al sector, reglamentos y normativas. - Equipo de protección personal (EPP).	Leyes que aplican al sector y sus reglamentos y normativas. Análisis de factores de riesgo. Análisis de la evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Análisis de riesgos ligados a las: - Condiciones de seguridad. - Condiciones ambientales. - Condiciones ergonómicas y psicosociales. Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador	Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de

	que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional. Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.	medidas de prevención. Valoración de la formación preventiva en la empresa. Compromiso con la higiene y la seguridad. Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. Valoración del aporte de las personas para la consecución de los objetivos empresariales. Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.
Comunicación en la empresa - Técnicas de comunicación. - Tipos de comunicación. - Etapas de un proceso de comunicación. - Redes de comunicación, canales y medios. - Dificultades y barreras en la comunicación. - Recursos para manipular los datos de la percepción. - Información como función de dirección. - Negociación: conceptos, elementos y estrategias de negociación.	Caracterización de las técnicas y tipos de comunicación. Utilización de las redes de comunicación, canales y medios, para la consecución de los objetivos de la empresa.	
Trabajo en equipo - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Características de los equipos de trabajo. - Estructuras organizativas de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.	Identificación de las características de un equipo de trabajo eficaz. Análisis de la formación de los equipos de trabajo. Selección del tipo de equipo ideal para cada situación de trabajo. Análisis de los posibles roles de cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo. Reconocimiento e identificación de las distintas fases por las que pasa un equipo de trabajo. Reconocimiento de la influencia de las actitudes de cada individuo en el equipo. Puesta en práctica de distintas	Valoración de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional. Identificación del itinerario formativo y profesional más adecuado de acuerdo con el perfil y expectativas. Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

	técnicas de trabajo en equipo.	Respeto hacia las normas y reglamentos del trabajo.
Resolución de conflictos - Conflicto: definición, característica, fuentes y etapas del conflicto. - Proceso para la resolución o supresión de un conflicto: mediación, conciliación y arbitraje. - Factores que influyen en la toma de decisión. - Métodos para la toma de decisión. - Fases para la toma de decisión.	Análisis del surgimiento de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. Identificación de distintos tipos de conflictos, quienes intervienen y sus posiciones de partida. Reconocimiento de las principales fases de solución de conflictos, la intermediación y los buenos oficios. Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo. Identificación de las principales variables que influyen en el proceso de solución de conflictos. Análisis de las principales características de los medios pacíficos de solución de conflictos.	Responsabilidad respecto a sus funciones y a las normas. Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y el espacio laboral. Honradez e integridad en todos los actos en la empresa. Disciplina en el cumplimiento de las responsabilidades y horario.
Inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida - Oportunidades de empleo. - Toma de decisión. - Oportunidades de aprendizaje. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.	Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Definición y análisis del sector profesional del título. Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.	Tolerancia y respeto con sus compañeros de trabajo y superiores.
Técnicas de búsqueda de empleo - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - Carta de presentación y	Cumplimiento de los documentos necesarios para la inserción laboral: carta de presentación, currículum vitae, anexos, etc.	

currículum vitae. - Pruebas y entrevistas de selección. - Elementos clave de una entrevista de trabajo.	Realización de test para selección de personal y entrevistas simuladas. Manejo de información sobre el puesto solicitado. Búsqueda de empleo de manera eficaz utilizando los mecanismos existentes para tales fines: (bolsas electrónicas de empleo como www.empleateya.gob.do , anuncios en medios de comunicación, etc.	
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el joven pueda presentar en el tema de formación y orientación laboral.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados al ambiente laboral.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido para la resolución de situaciones laborales, como serían el recibir y transmitir instrucciones, la resolución de algún conflicto, trabajo en equipo entre otras.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema laboral.
- Resolución de problemas a través de una situación laboral planteada por el profesor los estudiantes apliquen de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución de dicha situación.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea la inserción efectiva en el ambiente laboral.
- Aprendizaje individual y cooperativo donde el estudiante pone de manifiesto las competencias blandas (habilidades sociales) y aquellas relacionadas al ambiente laboral.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y competencias requeridas para el ejercicio de la función docente, acreditada mediante los mecanismos de selección que en cada caso se establezcan, asegurando el principio de igualdad en el acceso a la función docente.
 - a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de la Ingeniería y Arquitectura.
 - b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un Grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación (habilitación docente).
3. Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el área de la ingeniería eléctrica, electromecánica, hidráulica o industrial.

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 20 alumnos	Superficie m ² 30 alumnos
Aula polivalente	30	45
Laboratorio de informática	40	60
Taller de energías renovables	180	200
Superficie exterior para energías renovables.	80	120

Módulo Formativo	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6	MF7	MF8	MF9	MF10	MF11
Aula polivalente	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x
Laboratorio de informática		x		x		x	x	x		x	x
Taller de energías renovables	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Superficie exterior para energías renovables.	x	x	x	x							

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador o formadora.

	- Mesa y sillas para alumnos y alumnas. - Pizarra para escribir con rotulador. - Material de aula. - Mesas y sillas para alumnos y alumnas.
Laboratorio de informática	- 30 PC instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado. - PC para el profesor o profesora. - Escáner. - Impresora. - Mobiliario de aula. - Cañón de proyección. - Pantalla de proyección. - Reproductor audiovisual. - Pizarra electrónica. - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD. - Licencias de sistema operativo. - Licencia de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas webs. - <i>Software</i> específico de diseño asistido. - <i>Software</i> específico de automatización de operaciones en redes de distribución agua y saneamiento.
Taller de energías renovables	- Paneles fotovoltaicos: monocristalinos, policristalinos, amorfos. - Inversores y convertidores: CC/CA y CC/CC. - Soportes de estructura fija. - Soportes estructura con seguidor (2 ejes). En cada soporte estructura se podrá colocar paneles hasta una potencia de 1600 W. - Acumuladores de diferentes tipos. - Dinamos de imanes permanentes. - Dinamos con excitación. - Generadores asíncronos de doble devanado. - Descensor automático bidireccional - Anticaídas. - Cascos de seguridad. - Guantes de seguridad. - Pértiga con indicador de ausencia de tensión. - Mosquetón.

	Máquina herramienta, equipos y material: - Centro de mecanizado y equipamiento asociado: tornos, fresadoras. - Rectificadora, máquina de serrar, taladro de columna, esmeril. - Cabinas de soldadura y equipamiento asociado. - Equipos de soldadura oxiacetilénica. - Equipos con herramientas de ajuste y calibración. - Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos mecánicos. - Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos de electricidad (baja tensión). - Armarios de herramientas (herramientas especiales). - Llaves dinamométricas. - Multiplicadores de par. - Atornilladores rotativos con control de par. - Torsionador hidráulico. - Tensionador hidráulico. - Alineadora digital de ejes. - Grúa pequeña. - Bancos de trabajo. - Escaleras de tijera, de tres metros de altura. - Sistemas eléctricos de control y regulación. - Cuadros eléctricos de protección y control. - Instalación de transformadores eléctricos y dispositivos auxiliares. - Equipos de producción de biocombustibles para la generación eléctrica. - Biodigestores, tanques de fermentación, destilación y deshidratación. - Equipo de pesaje. - Generador eléctrico con caldera de biomasa, u otro tipo de biocombustible. - Sistema de extracción de humos y gases con filtrado de partículas. - Estación microhidroeléctrica de bajas prestaciones, con depósito y sistema de recirculación de agua.
Superficie exterior para energías renovables.	- Instalaciones fotovoltaicas: - Instalación solar fotovoltaica conectada a red con estructura fija. - Instalación solar fotovoltaica conectada a red con sistema de seguimiento. - Farola fotovoltaica. - Instalaciones eólicas: - Aerogeneradores de tipo vertical. - Aerogeneradores de tipo horizontal.

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se impartan en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Mercedes María Matillé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José del Carmen Canario	Director Departamental DC	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martín Mínguez	Coordinadora de Proyectos	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Nombre	Cargo	Organización
Responsables del Grupo de Trabajo		
José Miguel Periel	Coordinador. Técnico Docente Nacional.	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Alejandro Alcántara	Secretario Técnico. Técnico Docente Nacional.	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Verónica García	Soporte Técnico	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Luis Valdez	Soporte Técnico	Dirección de Educación Técnico Profesional (DETP), Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José María Conde	Asesor Internacional Experto en Electricidad y Electrónica	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Darío Alberto Matos	Jefe De Diseño - Ingeniería - PLS	Eaton-Itabo
Edwin Cristóbal Felipe Portorreal	Encargado de Operación de Planta C.H. Palomino	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Fausto Eduardo Vargas Durán	Encargado de Operación de Planta	Empresa de Generación

	C.H. Rincón	Hidroeléctrica (EGEHID)
Franklin Espinal Cruz	Técnico Biomédico	Fec Medical
José Daniel Rumaldo Acosta	Encargado del Depto. de Ingeniería	Radio Educativa
Juan Alejandro Sánchez Chovett	Encargado de Mantenimiento	Eaton-Itabo
Lázaro Eduardo Cruz Jorge	Físico Encargado de Electromedicina	Macrotech Farmacéutica
Oresi Ignacio García Felipe	Técnico Biomédico	Hospital Regional Dr. Vinicio Calventi
Pedro José Espinal Del Rosario	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Pilar Constanzo
Rafael Antonio Ramírez Peguero	Encargado del Departamento de Radiotransmisión	Radio Educativa
Ramón Suriel De La Cruz	Técnico de Desarrollo y Vinculación Curricular	Instituto de Formación Profesional (Infotep)
Ramón Humberto De Jesús Valdez Soriano	Ing. Encargado de Área	Eaton -Itabo
Víctor Hugo Calderón Lung	Gerente de Electromedicina	Hospital General Plaza de la Salud
Arcadio Esteban Rodríguez Gómez	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Industrial De Santiago (Ipisa)
Arcenio Paulino Salcedo	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Industrial De Santiago (Ipisa)
Bienvenido Armando García Lara	Maestro Técnico de Refrigeración	Instituto Politécnico de Haina
Jonal Waldin Vallejo Reynoso	Encargado de Mecatrónica	Instituto Politécnico Aragón
Carlos José Heredia	Coordinador Técnico de Talleres y Laboratorios	Instituto Politécnico Loyola
Jorge Luis Maldonado	Coordinador de Electrónica Industrial	Instituto Politécnico Loyola
Juan Reynoso Reinoso	Maestro Técnico	Politécnico Colombina Canario
Luis Alberto Trinidad Urraca	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Pilar Constanzo
Luis Sobet Ramírez	Profesor de Electrónica Industrial	Instituto Politécnico de Haina
Martín Roberto Alnos Grano De Oro	Coordinador Técnico	Politécnico Colombina Canario

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Nombre	Cargo	Organización
Pedro De la Cruz	Supervisor de Extracción	TINFLEX
Rafael Sánchez Melo	Ingeniero en Telecomunicaciones	INDOTEL
Darío Alberto Matos	Coordinador de Proyectos	EATON
José Pichardo	Secretario de Actas	ADONTRA
Esperanza Tejeda Pérez	Encargada del departamento de Desarrollo Organizacional	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Esteban García Herrera	Estudiante	Liceo República de Ecuador

Wagner Báez Cerda	Técnico Normalizador Eléctrico	Instituto Nacional para la Calidad (INDOCAL)
Tomás Varona R.	Encargado del Departamento de Energía Eléctrica	Ministerio de Energía y Minas
Félix Cabral	Encargado de Departamento	Comisión Nacional de Energía
Catalino Árchivald Francis	Presidente	ADONTRA
Antonio Rodríguez Francisco	Encargado del Taller de Electricidad	INFOTEP
Rafael Félix Marrero	Encargado del Taller de Electrónica	INFOTEP
Dionicio Liranzo Montero	Facilitador	INFOTEP
Domingo Asencio	Director Docente	Dirección General de Adultos, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Roque Ureña	Gerente	Esc - Group
Elías Gómez	Director del Programa Nacional para la Protección de la Capa de Ozono	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Manuel E. Pérez	Gerente Sénior, Coordinación Técnica de la Unidad Ejecutora del Proyecto de Generación	Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)
Douglas Hasbún José	Gerente de Capacitación Laboral de la Unidad de Programas y Proyectos	Ministerio de Trabajo
Víctor Hugo Calderón	Gerente de Electromedicina	Hospital Plaza de la Salud
Pedro Hernández	Director	Instituto Politécnico Loyola
Arcelis Ceballos	Administrador	Megatone Electronics
Juan Antonio del Rosario	Encargado de Electromedicina	Ministerio de Salud Pública
Azalia Herrera	Técnico Docente Nacional	Dirección General de Educación Especial, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Matías Martín	Coordinador de Programa	AECID
Fausto Vargas Durán	Encargado de Operación Central Hidroeléctrica	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Javiel Elena Morales	Coordinador	Dirección General de Currículo, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Evelyn González	Directora	Instituto Politécnico de Haina (IPHA)
José Daniel Rumaldo Acosta	Encargado del Dpto. de Ingeniería	Radio Educativa
Rafael Antonio Ramírez Peguero	Encargado del Depto. de Radiotransmisión	Radio Educativa