XXXX *Proyecto de Real Decreto , de , por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30ª y 7ª de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto, los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación,

convalidación o exención y los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional (espacios, equipamientos necesarios, las titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia), previa consulta a las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios y, en su caso, las modalidades y materias de Bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional cuando proceda.

Con el fin de facilitar el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa, en los ciclos formativos de grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Así, el presente real decreto, conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Energías Renovables.

Se ha recurrido a una norma parlamentaria para establecer bases estatales conforme con el Tribunal Constitucional, que admite que "*excepcionalmente",* las bases puedan establecerse mediante normas reglamentarias en determinados supuestos como ocurre en el presente caso, cuando "*resulta complemento indispensable para asegurar el mínimo común denominador establecido en las normas legales básicas"* (así, entre otras, en las SSTC 25/0983, 32/1983, y 48/1988).

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las Comunidades Autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado y el Ministerio de Política Territorial.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día.

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico Superior en Energías Renovables, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.

CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

Artículo 2*. Identificación.*

El título de Técnico Superior en Energías Renovables queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Energías Renovables.
Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
Duración: 2000 horas.
Familia Profesional: Energía y Agua.
Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Energías Renovables queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en efectuar la coordinación del montaje, puesta en servicio y gestión de la operación y mantenimiento de parques e instalaciones de energía eólica, promocionar instalaciones, desarrollar proyectos y gestionar y realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas y gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento y realizar la operación y el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

a) Organizar el montaje de parques eólicos, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control de la ejecución.

b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
c) Operar en sistemas telemando de gestión de parques eólicos adaptando el funcionamiento del conjunto a las condiciones atmosféricas y a los requerimientos de la red.
d) Realizar la operación local y el mantenimiento en parques eólicos, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
e) Realizar informes y otros documentos técnicos necesarios para la gestión del montaje, mantenimiento y la operación de parques eólicos.
f) Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente relacionadas con el montaje, la operación y el mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, detallando medidas de prevención para los diferentes tipos de riesgos.
g) Organizar el montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión
h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
i) Gestionar el desarrollo de proyectos de diferentes tipologías de instalaciones solares fotovoltaicas, realizando los cálculos pertinentes y elaborando la documentación técnica.
j) Realizar el montaje, la operación y el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
k) Organizar las labores de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas, elaborando planes y criterios de supervisión.
l) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de montaje de parques eólicos, instalaciones solares fotovoltaicas y subestaciones eléctricas de las anteriores instalaciones.
m) Evaluar el desarrollo de tecnologías que hacen posible el aprovechamiento de la energía geotérmica, mareomotriz, biocombustibles, biomasa, hidrógeno y otras energías renovables, analizando su implantación en centrales eléctricas.
n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
ñ) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
o) Organizar y coordinar equipos de trabajo, supervisando el desarrollo del mismo, con responsabilidad, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como, aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.

p) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
q) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
r) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de diseño para todos, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Cualificaciones profesionales completas:

a) Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos ENA 193_3 (RD 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia.

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

b) Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas ENA 263_3 (RD 1114/2007, de 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia.

UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.
UC0843_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.
UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

c) Gestión del montaje, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas ENA XXX_3 (RD XXX/2009, de XX de XXXX), que comprende las siguientes unidades de competencia.

UC1____3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas.
UC2____3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas.
UC3____2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.
UC4____2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Este profesional ejerce su actividad en empresas dedicadas a realizar la promoción, el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones de energías eólicas y solares fotovoltaicas para la producción de energía eléctrica y en empresas relacionadas con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, o que posean instalaciones de alta tensión, así como en empresas industriales que realicen trabajos de montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico de gestión de operación y mantenimiento en instalaciones eólicas.
- Responsable de montaje de parques eólicos.
- Responsable de montaje de aerogeneradores.
- Especialista montador de aerogeneradores.
- Especialista en mantenimieno de parques eólicos.
- Promotor de instalaciones solares.
- Proyectista de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de explotación y mantenimiento de pequeñas centrales solares fotovoltaicas.
- Montador-operador de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Encargado de montaje de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovotaicas.
- Encargado de mantenimiento de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovotaicas.
- Operador-mantenedor de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovotaicas.

Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

a) El perfil profesional de este título, dentro del sector producción de energía, marca una evolución hacia las competencias relacionadas con la instalación y mantenimiento de parques eólicos, instalaciones fotovoltaicas con y sin conexión a red, adecuados a mayores requerimientos de eficiencia energética y seguridad en la explotación y de conservación del medio ambiente mediante el uso de energías renovables y la gestión de residuos.
b) La evolución tecnológica está permitiendo la adecuación de materiales y equipos con mayores prestaciones, eficiencia y seguridad en las centrales eólicas y fotovoltaicas, con un fuerte crecimiento en la demanda de nuevos equipos
c) La estructura organizativa de las empresas del sector avanza hacia el trabajo en equipo y la delegación de funciones y responsabilidades en gestión de recursos, programación y supervisión de los procesos y seguimiento de los planes de calidad y seguridad.
d) Este profesional debe presentar un perfil polivalente, capaz de adaptarse a los cambios, con un alto grado de autonomía, capacidad para la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la coordinación con técnicos de otros departamentos.
e) La adaptación a los cambios de normas y reglamentos está suponiendo una evolución hacia sistemas integrados de gestión de calidad y seguridad, siendo previsible la incorporación de protocolos derivados de la normativa de gestión de residuos

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Identificar la composición y el funcionamiento de aerogeneradores y parques eólicos, determinando los equipos, sus partes y los parámetros esenciales para organizar el montaje.
b) Definir procesos y procedimientos de puesta en servicio, operación y mantenimiento de parques eólicos, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
c) Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
d) Simular el comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos, utilizando aplicaciones informáticas, para ajustar el punto óptimo de funcionamiento según criterios de seguridad, eficiencia y calidad en el suministro.

e) Describir los procesos de operación local, o mediante telemando, en aerogeneradores, caracterizando las tareas y los recursos necesarios, para operar en parques eólicos.
f) Identificar y caracterizar diferentes instalaciones y equipos que intervienen en los parques eólicos para operar o realizar el mantenimiento.
g) Realizar tareas de operación local y operación en centros de control de parques eólicos para ajustar el funcionamiento de los mismos según parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
h) Procedimentar la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento en parques eólicos elaborando informes y documentación técnica.
i) Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.
j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
l) Realizar cálculos, desarrollar memorias técnicas, elaborar planos y realizar presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas para configurar las instalaciones.
m) Identificar instalaciones y equipos que intervienen en las instalaciones solares fotovoltaicas para realizar el montaje, la operación el mantenimiento.
n) Reconoce las técnicas de montaje de sistemas y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas para su supervisión y control.
ñ) Reconocer los tipos de instalaciones solares fotovoltaicas para gestionar su tramitación y legalización.
o) Identifica las técnicas y sistemas existentes por energías de carácter renovable para su aplicación en instalaciones convencionales.
p) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
q) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización de trabajo y de la vida personal.
r) Tomar decisiones de forma fundamentada analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
t) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.
x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Artículo 10. *Módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

a) Quedan desarrollados en el Anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.
b) Son los que a continuación se relacionan:

0668. Sistemas eléctricos en centrales.
0669. Subestaciones eléctricas.
0670. Telecontrol y automatismos.
0671. Prevención de riesgos eléctricos.
0680. Sistemas de energías renovables.
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
0683. Gestión del montaje de parques eólicos.
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.
0686. Proyecto de energías renovables.
0687. Formación y orientación laboral.
0688. Empresa e iniciativa emprendedora.
0689. Formación en centros de trabajo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas 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 profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 12*. Profesorado.*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo III A) de este real decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a esos mismos efectos son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el Anexo III B) del presente real decreto.

3. Los profesores especialistas tendrán atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el Anexo III A) del presente real decreto.

4. Los profesores especialistas deberán cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

5. Además, con el fin de garantizar que responden a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, de al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.

6. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el Anexo III C) del presente real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante “certificación”, una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

7. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 13. *Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de Bachillerato cursadas.*

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de de Ciencias y Tecnología.

Artículo 14. *Acceso y vinculación a otros estudios.*

1. El título de Técnico Superior en Energías Renovables permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.
2. El título de Técnico Superior en Energías Renovables permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.
3. El Gobierno, oído el Consejo de Universidades, regulará, en norma específica, el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, se han asignado 120 créditos ECTS en las enseñanzas mínimas establecidas en este real decreto entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

Artículo 15. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de Formación Profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.
2. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y acredite la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
3. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la

experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 16. *Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Energías Renovables para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo IV A) de este real decreto.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Energías Renovables con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo IV B) de este real decreto.

Disposición adicional primera*. Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda*. Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera*. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

Disposición adicional cuarta*. Regulación del ejercicio de la profesión.*

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación

profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

Disposición adicional quinta*. Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

El título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros públicos del ámbito territorial de la Administración convocante y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un periodo mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta*. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en diseño para todos.
2. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disposición derogatoria única*. Derogación de normas*.

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

Disposición final primera*. Título competencial.*

El presente real decreto tiene carácter de norma básica, al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1ª y 30ª de la Constitución.

Disposición final segunda*. Implantación del nuevo currículo.*

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2011/2012. No obstante, podrán anticipar al año académico 2010/2011 la implantación de este ciclo formativo.

Disposición final tercera*. Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, el de de 2010.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación
ANGEL GABILONDO PUJOL

ANEXO I

Módulos Profesionales

Módulo Profesional: Sistemas eléctricos en centrales.
Equivalencia en créditos ECTS: 10
Código: 0668

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza sistemas eléctricos, interpretando esquemas e identificando sus características.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características de los sistemas eléctricos y los tipos de redes eléctricas.
b) Se ha distinguido el subsistema de generación de energía eléctrica.
c) Se ha distinguido el subsistema de transporte de energía eléctrica.
d) Se ha distinguido el subsistema de distribución de energía.
e) Se han identificado los componentes de un sistema eléctrico.
f) Se han relacionado los elementos de la red con su simbología, sobre planos y esquemas del sistema eléctrico.
g) Se han clasificado las redes de distribución en función de su conexión.
h) Se han identificado los tipos de esquemas en redes de baja tensión y alta tensión en función de su conexión a tierra.

2. Clasifica los materiales eléctricos y magnéticos reconociendo sus propiedades y características.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado los conductores de instalaciones de enlace e interior.
b) Se han enumerado los conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas.
c) Se han categorizado los conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterránea.
d) Se han identificado las características y tipos de condensadores.
e) Se han clasificado los distintos aisladores.
f) Se ha seleccionado aisladores en función del grado de aislamiento.
g) Se han reconocido las características y magnitudes fundamentales de los materiales ferromagnéticos.
h) Se ha diferenciado elementos de funcionamiento electromagnético en centrales eléctricas.

3. Calcula circuitos de instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas utilizadas en centrales eléctricas, utilizando tablas y técnicas de configuración.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna.
b) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia, entre otros en circuitos de corriente alterna monofásica.
c) Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
d) Se han identificado los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos.
e) Se ha reconocido la diferencia entre sistemas equilibrados y desequilibrados.
f) Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias, entre otros, en receptores trifásicos equilibrados.
g) Se ha calculado y mejorado el factor de potencia de circuitos de corriente alterna.
h) Se han calculado secciones de líneas monofásicas y trifásicas de corriente alterna.
i) Se han seleccionado elementos de protección eléctrica.

4. Distingue las características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, especificando su constitución y valores.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las máquinas eléctricas.
b) Se ha reconocido la constitución de las máquinas eléctricas.
c) Se ha enunciado el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas.
d) Se han identificado las características de las máquinas eléctricas rotativas.
e) Se ha identificado el funcionamiento y constitución de las máquinas eléctricas estáticas.
f) Se han enumerado las magnitudes nominales en la placa de características.
g) Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.
h) Se han identificado los elementos auxiliares que componen las máquinas eléctricas.
i) Se han realizado operaciones de puesta en marcha de máquinas rotativas y estáticas.

5. Caracteriza la aparamenta y protecciones eléctricas en las centrales y subestaciones, describiendo su constitución, funcionamiento e interpretando sus magnitudes fundamentales.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido la constitución y funcionamiento de los distintos tipos de elementos de corte.
b) Se han diferenciado los tipos de elementos de protección y sus características técnicas.
c) Se han reconocido las características del arco eléctrico y sus técnicas de ruptura.
d) Se han clasificado los fusibles (calibre y poder de corte, entre otras).
e) Se han calculado corrientes de cortocircuito.
f) Se han clasificado la aparamenta para protección y medida.
g) Se han seleccionado la aparamenta de corte y protección.
h) Se han reconocido las características técnicas de la aparamenta de medida.

6. Configura los sistemas auxiliares de respaldo (tensión segura y corriente continua, entre otros) distinguiendo instalaciones e interpretando esquemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los sistemas auxiliares de respaldo.
b) Se ha configurado sistemas auxiliares de corriente alterna.
c) Se ha configurado sistemas auxiliares de corriente continua.
d) Se han interpretado esquemas de sistemas auxiliares de respaldo.
e) Se han identificado los circuitos alimentados por los servicios auxiliares.
f) Se han reconocido los procedimientos de actuación de los servicios auxiliares.
g) Se han distinguido los principales tipos de acumuladores de energía eléctrica y sus características.
h) Se han identificado los métodos empleados para la rectificación de la corriente alterna.

7. Realiza medidas eléctricas utilizando los equipos adecuados e interpretando los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las metodologías de errores en las medidas.
b) Se ha determinado la precisión de los aparatos de medida.
c) Se han identificado los distintos instrumentos de medida.
d) Se han clasificado los distintos sistemas de medida.
e) Se han efectuado medidas eléctricas (tensión, intensidad y potencia, entre otros).

f) Se han identificado las funciones de los analizadores de redes.
g) Se ha interpretado los resultados obtenidos de las medidas.
h) Se han observando las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.

8. Caracteriza los parámetros de calidad de la energía eléctrica aplicando la normativa vigente nacional e internacional y relacionándolos con los sistemas de alimentación y suministro.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa nacional e internacional relacionada con la calidad de la energía eléctrica.
b) Se han precisado las características de la alimentación en baja tensión.
c) Se han reconocido las características de la alimentación en media tensión.
d) Se ha definido la continuidad del suministro de energía eléctrica.
e) Se han establecido las responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.
f) Se han reconocido las perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.
g) Se han identificado los problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.
h) Se han identificado los equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.

Duración: 90 horas

Contenidos básicos:

Características de los sistemas eléctricos:

- Características del sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas.
- Descripción del sistema eléctrico.
- Subsistemas de generación. Subsistemas de transporte. Subsistemas de distribución.
- Constitución de las redes de distribución.
- Elementos de un sistema eléctrico. Subestación. Línea de transporte. Línea de distribución. Centro de transformación.
- Simbología eléctrica de alta y media tensión.
- Tipos de líneas en las redes de distribución. Aéreas y subterráneas.
- Tipos de conexión de las redes de distribución.
- Tipos de esquemas en redes de baja tensión en función de su conexión a tierra.

Clasificación de los materiales eléctricos y magnéticos utilizados en centrales eléctricas:

- Características fundamentales de los materiales. Materiales conductores. Fuerza eléctrica: Ley de Coulomb. Ley de Ohm. Corriente en conductores metálicos.
- Conductores para instalaciones de enlace e interior. Materiales aislantes.
- Conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas. Naturaleza y características.
- Conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterráneas.
- Condensadores. Capacidad. Características.
- Aisladores. Funcionalidad y materiales empleados.
- Materiales magnéticos. Conceptos generales del magnetismo. Curva de imanación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético. Ciclo de histéresis.
- Electroimán. Tipos.

Cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas:

- Valores característicos de la corriente alterna. Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura y condensador) en corriente alterna monofásica.
- Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia.
- Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica.
- Sistemas trifásicos. Conexión de generadores trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos.
- Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.
- Cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión y potencias trifásicas.
- Cálculos de secciones en líneas eléctricas equilibradas.
- Reglamentación eléctrica. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Reglamento de Centrales y Centros de Transformación.

Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:

- Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos.
- Constitución del generador síncrono. Funcionamiento del generador asíncrono. Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua.
- Alternadores. Funciones del alternador. Constitución del alternador.
- Motores eléctricos. Funciones generales de motores eléctricos. Características generales de motores eléctricos. Funcionamiento de los

motores de corriente alterna. Constitución de los motores de corriente alterna.
- La placa de características en las máquinas rotativas.
- Cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad.
- Transformadores. Funciones de los transformadores. Tipos de transformadores. Constitución de transformadores.
- Cálculos básicos de los transformadores. Tensión Intensidad. Potencia. Relación de transformación.
- Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad.
- Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua. Puesta en marcha de los alternadores. Puesta en marcha de motores eléctricos.

Características de la aparamenta y protecciones eléctricas:

- Tipos de protecciones eléctricas en centrales eléctricas y subestaciones. Problemas fundamentales de la aparamenta.
- Tipos de aparatos de corte.
- Cortacircuitos fusibles.
- Cálculo básico de corrientes de cortocircuito. Componentes asimétricas. Cortocircuito monofásico a tierra. Cortocircuito entre fases.
- Aparamenta para protección y medida. Pararrayos autoválvula.
- Magnitudes fundamentales de la aparamenta en centrales y subestaciones.
- Aparamenta de medida. Celdas de medida.

Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:

- Sistemas auxiliares de respaldo.
- Servicios auxiliares de corriente alterna.
- Servicios auxiliares de corriente continua.
- Esquemas de servicios auxiliares.
- Circuitos alimentados por los servicios auxiliares.
- Actuación de los servicios auxiliares.
- Acumuladores.
- Rectificadores.

Realización de medidas eléctricas:

- Errores en las medidas. Metodologías.
- Precisión de los aparatos de medida.
- Instrumentos de medida analógicos y digitales. El polímetro. El osciloscopio.

- Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía.
- Interpretación de resultados. Medidas visuales.
- Analizadores de redes.

Características de los parámetros de calidad de la energía eléctrica:

- Normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.
- Características de la alimentación en baja y en media tensión.
- Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada. Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión.
- Responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.
- Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.
- Problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.
- Equipos para mejorar la calidad de Energía Eléctrica.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional da respuesta a la necesidad de proporcionar los fundamentos eléctricos y magnéticos que intervienen en los sistemas y equipos instalados en una central eléctrica.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Calcular instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas.
- Dimensionar máquinas eléctricas.
- Dimensionar aparamenta eléctrica y de respaldo utilizadas en centrales eléctricas.
- Medir parámetros eléctricos en alta y media tensión.
-

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Supervisión y control de sistemas eléctricos en centrales eléctricas.
- Control de la calidad de la energía eléctrica y sus normas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), h), l) y o) del ciclo formativo y las competencias b), c), e), i) y m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocer los sistemas eléctricos.
- Reconocer las leyes y principios de la electricidad y el electromagnetismo necesarios en las instalaciones de centrales eléctricas.

- Realizar de cálculos de circuitos eléctricos de CA monofásica y de CA trifásica.
- Dimensionar la aparamenta y las máquinas eléctricas, su comportamiento y características de funcionamiento.
- Identificar y seleccionar los sistemas auxiliares de respaldo.
- Realizar medidas eléctricas.
- Aplicar la normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.

Módulo Profesional: Subestaciones eléctricas.
Equivalencia en créditos ECTS: 11
Código: 0669

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza las subestaciones eléctricas, reconociendo las distintas configuraciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los distintos tipos de subestaciones eléctricas.
b) Se ha distinguido la función de una subestación eléctrica dentro del sistema de transporte y distribución eléctrica.
c) Se han distinguido diferentes configuraciones de subestaciones.
d) Se han identificado sus componentes y sus tecnologías de funcionamiento.
e) Se han interpretado los reglamentos técnicos y de seguridad de aplicación en este tipo de instalaciones.
f) Se han reconocido la normativa legal aplicable.

2. Interpreta proyectos de subestaciones, identificando las características y función de sus componentes.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los diferentes documentos que componen un proyecto de una subestación eléctrica.
b) Se han reconocido los elementos en los planos de la instalación.
c) Se han identificado las fases generales del desarrollo de un proceso de montaje de una subestación eléctrica.
d) Se han dibujado esquemas, croquis, y cronogramas de subestaciones eléctricas.
e) Se han elaborado en CAD planos de subestaciones eléctricas.
f) Se ha clasificado la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje de la instalación.

g) Se ha caracterizado de cada uno de los elementos que componen la subestación (transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, autoválvulas, trasformadores de medida, (SAI), protección contra rayos, protección contra incendios, entre otros).

3. Planifica procesos de montaje de subestaciones eléctricas, reconociendo los elementos y sus características de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las partes del proyecto necesarias para la planificación del montaje.
b) Se han reconocido los reglamentos y normas relativas a calidad y seguridad, de aplicación en la planificación del montaje.
c) Se han definido las fases del montaje.
d) Se ha elaborado el plan de montaje.
e) Se han reconocido las diferentes técnicas que se deben utilizar en los procesos de montaje de subestaciones eléctricas.
f) Se han seleccionado los recursos humanos que intervienen en el montaje de subestaciones eléctricas.
g) Se ha aplicado el plan de seguridad y salud laboral en el montaje de subestaciones eléctricas.

4. Programa planes de aprovisionamiento para el montaje de subestaciones eléctricas, especificando sus fases y organizando la logística.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido tipos de planes de aprovisionamiento.
b) Se han elaborado programas de aprovisionamiento del montaje de subestaciones eléctricas.
c) Se ha coordinado la planificación del montaje con las capacidades de acopio y almacenaje.
d) Se han definido los criterios de control de calidad en las distintas fases del aprovisionamiento.
e) Se ha diseñado el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad.

5. Planifica operaciones de supervisión, y control del montaje y puesta en servicio, identificando técnicas específicas de sistemas y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha secuenciado el montaje mediante un flujograma.
b) Se han reconocido las operaciones de montaje de interruptores, seccionadores y otra aparamenta.
c) Se han identificado las operaciones de montaje de líneas de alta tensión.

d) Se han definido las operaciones de montaje y conexión de los transformadores.
e) Se han identificado operaciones de montaje de los embarrados, conexiones aéreas, redes de entrada y salida y red de tierra.
f) Se han relacionado las operaciones de montaje de los sistemas de regulación y control.
g) Se ha verificado el montaje de elementos, líneas y conexiones entre otros.
h) Se han definido los parámetros y procedimientos de medida a emplear en las pruebas de puesta en servicio.

6. Realiza el replanteo de elementos y obra civil de subestaciones eléctricas, identificando su utilización y características.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado la obra civil necesaria con los diferentes tipos de subestaciones eléctricas.
b) Se han ubicado los equipos empleados en las subestaciones.
c) Se han reconocido los elementos de obra civil, cimentaciones, apoyos e infraestructuras en las subestaciones eléctricas.
d) Se ha especificado la disposición general de aisladores, interruptores, seccionadores y demás aparamenta.
e) Se han distribuido los elementos de protección, detección, señalización y maniobra de las subestaciones eléctricas.
f) Se han distinguido las ubicaciones habituales y funciones de las líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores y embarrados.
g) Se han reconocido las ubicaciones habituales y funciones de baterías y rectificadores de corriente continua, redes de tierra y pararrayos.
h) Se ha identificado la tecnología GIS y sus componentes.
i) Se han interpretado los esquemas eléctricos de las distintas configuraciones de subestaciones eléctricas.

7. Planifica el mantenimiento de subestaciones eléctricas, reconociendo sus puntos críticos y redactando el plan de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la documentación técnica referida a la subestación eléctrica necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.
b) Se han identificado los equipos y elementos de las subestaciones eléctricas susceptibles de mantenimiento.
c) Se han enumerado los puntos críticos de una subestación eléctrica en los que pueden producirse averías.
d) Se han definido las posibles causas y las consecuencias funcionales de las averías.

e) Se ha redactado el procedimiento para la detección de averías en subestaciones eléctricas.
f) Se han detallado especificaciones técnicas de materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
g) Se han redactado los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en las subestaciones eléctricas.
h) Se ha documentado el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento.
i) Se han determinado los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta durante el mantenimiento.

8. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel de las subestaciones eléctricas interpretando documentación técnica y aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado los reglamentos y normativas que afectan a la operación de mantenimiento en subestaciones eléctricas.
b) Se han identificado las partes, equipos y componentes susceptibles de mantenimiento de primer nivel.
c) Se ha reconocido la influencia de la operación y mantenimiento de primer nivel en el funcionamiento general de las subestaciones eléctricas.
d) Se ha procedimentado el descargo que ha de seguirse antes de intervenir en cualquier componente o instalación de la subestación.
e) Se han identificado las fases del procedimiento de operación sobre interruptores, seccionadores, sistemas de control y resto de sistemas.
f) Se han secuenciado las actuaciones de control y mantenimiento de equipos y de la instalación.
g) Se ha documentado el protocolo para la restitución del servicio de forma coordinada y segura con el centro de control.

9. Realiza las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas, aplicando técnicas específicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las técnicas propias de cada uno de los sistemas y equipos.
b) Se han reconocido los requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos.
c) Se ha secuenciado las actuaciones en los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas.
d) Se han utilizado los instrumentos precisos para las operaciones de sistemas y equipos.
e) Se ha utilizado la documentación propia de cada equipo o sistemas.
f) Se han tenido en cuenta las normas de riesgos profesionales.

g) Se ha simulado la operación sobre interruptores, seccionadores, entre otros.

Duración: 100 horas

Contenidos básicos:

Caracterización de subestaciones eléctricas:

- Características básicas de las subestaciones eléctricas.
- Función de las subestaciones eléctrica dentro del sistema de transporte de energía.
- Principales componentes. Embarrados, seccionadores, transformadores, interruptores.
- Reglamentación técnica y de seguridad.
- Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. REBT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

Interpretación de proyectos de subestaciones:

- Proyectos de subestaciones eléctricas.
- Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos. Fases de montaje de una subestación.
- Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Interpretación de esquemas y planos con ayuda de CAD.
- Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones.

Planificación de procesos de montaje en subestaciones.

- El proyecto técnico aplicado al montaje.
- Planificación del montaje de subestaciones eléctricas.
- Normativa aplicable al montaje de subestaciones eléctricas.
- Fases del plan de montaje en subestaciones.
- Técnicas de montaje. Tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje, conexionado.
- Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas.
- Plan de seguridad y salud laboral.

Programación de planes de montaje.

- Plan de aprovisionamiento. Control logístico.
- Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las subestaciones eléctricas.
- Coordinación de equipos y herramientas para el montaje.

- Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas.
- Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas.
- Software informático de planificación asistida.
- Visualización e interpretación de gráficos digitalizados.
- Operaciones básicas con archivos informáticos.

Planificación de la supervisión y control del montaje y puesta en servicio de las instalaciones de subestaciones:

- Montaje de los elementos principales de una subestación.
- Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión.
- Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares.
- Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico.
- Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control.
- Simulación de montaje de una subestación.

Replanteo de la obra civil en el montaje de subestaciones:

- Configuraciones y tipos de obras en subestaciones.
- Ubicación de los principales equipos de las subestaciones.
- Obra civil.
- Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica.
- Tecnología GIS (Sistemas de Información Geográfica). Fundamentos y aplicaciones.
- Esquemas de subestaciones eléctricas.

Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos:

- Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica.
- Mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones.
- Necesidad del mantenimiento de los elementos constitutivos de una subestación eléctrica.
- Puntos críticos de una subestación susceptibles de sufrir averías.
- Averías en subestaciones. Causas y efectos principales.
- Detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura.
- Mantenimiento preventivo. Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones.

Operaciones de mantenimiento en subestaciones:

- Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas.
- Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel.
- Procedimientos de descargo en las instalaciones y equipos de las subestaciones.
- Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos, electrónicos de control.
- Necesidades del mantenimiento correctivo.
- Restitución del servicio en una subestación.

Realización de las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas:

- Técnicas de operación en sistemas. Técnicas de operación en equipos.
- Requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos. Técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación.
- Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Secuencias de actuación en equipos.
- Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones.
- Documentación propia de equipo o sistemas.
- Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones.
- Operaciones sobre interruptores. Operaciones sobre seccionadores. Operaciones en tomas de tierra. Operaciones mecánicas de instalaciones y equipos. Operaciones eléctricas de circuitos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la gestión del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Documentar los proyectos de subestaciones para su ejecución.
- Aplicar la normativa específica a las subestaciones eléctricas.
- Elaborar documentación de apoyo para la coordinación del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.
- Optimizar recursos en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Planificar pruebas para asegurar la calidad y seguridad de las instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Confección de unidades de obra y coste de montaje de instalaciones.
- Elaboración de documentación técnica y gráfica a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa y requerimientos del proyecto.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones del montaje y mantenimiento de los equipos e instalaciones.
- Gestión del montaje y del mantenimiento de los equipos e instalaciones.
- Verificación de la funcionalidad del proceso de montaje y mantenimiento.
- Elaboración y/o tramitación de la documentación técnica y administrativa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j) y k) del ciclo formativo y las competencias g) y h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocer las características técnicas y constructivas de los elementos, máquinas empleadas en subestaciones.
- Gestión y desarrollo de procesos del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.
- Elaborar planes de montaje y mantenimiento.
- Confeccionar especificaciones técnicas del montaje y mantenimiento.
- Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Procedimentar los protocolos de pruebas de las instalaciones de acuerdo a las condiciones del proyecto.
- Preparar el manual de instrucciones de los equipos e instalaciones.

Módulo Profesional: Telecontrol y automatismos.
Equivalencia en créditos ECTS: 11
Código: 0670

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los elementos de instrumentación, control y medida utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, seleccionando elementos y valorando parámetros.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los sensores eléctricos.
b) Se ha reconocido el funcionamiento de los sensores eléctricos, mecánicos y químicos.
c) Se han identificado las señales generadas por transductores empleados en centrales de generación.

d) Se ha realizado la conexión de sensores empleados en centrales de generación.
e) Se han enumerado los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.
f) Se han reconocido los instrumentos de medida utilizados en centrales.
g) Se han determinado los valores máximo, medio y eficaz de variables eléctricas.
h) Se han obtenido valores de variables propias de la red eléctrica (potencia activa y reactiva, factor de potencia y frecuencia, entre otros).
i) Se han reconocido los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.

2. Monta los accionamientos utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, reconociendo su funcionamiento y utilizando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los distintos tipos de accionamientos utilizados en centrales de generación de energía eléctrica.
b) Se ha calculado la fuerza y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
c) Se ha realizado el montaje de accionamientos todo-nada.
d) Se han identificado los circuitos electrónicos asociados con accionamientos de control proporcional.
e) Se han realizado las conexiones de accionamientos de control proporcional.
f) Se ha verificado el correcto funcionamiento de accionamientos de control proporcional.

3. Controla el equipamiento eléctrico y electrónico, configurando y ajustando sus parámetros.

a) Se ha reconocido la función y el ajuste del alternador.
b) Se ha determinado los ajustes de la excitación para los valores deseados.
c) Se han configurado los equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central.
d) Se han ajustado los acumuladores para la carga deseada.
e) Se han ajustado los rectificadores a los parámetros de potencia y señal especificados.
f) Se han reconocido los sistemas eléctricos auxiliares de la central (megafonía, y telefonía, entre otros).
g) Se ha relacionado instalación de alumbrado y emergencia con los espacios de la central.

4. Determina el equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales, configurando y ajustando sistemas de control.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia.
b) Se han configurado los parámetros de funcionamiento del variador de frecuencia.
c) Se ha conectado el variador de frecuencia.
d) Se ha identificado el hardware necesario para el control de potencia a base de microprocesador.
e) Se han identificado los periféricos y las tarjetas de entrada y salida.
f) Se han conectado entradas y salidas digitales y analógicas.
g) Se han configurado los parámetros fundamentales de señales analógicas.
h) Se han configurado terminales de dialogo hombre-máquina de control local.

5. Configura instalaciones automatizadas de aplicación en procesos, reconociendo elementos y ajustando parámetros.

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado el funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa.
b) Se han reconocido sistemas de control PID, de variables físicas, en modo local.
c) Se han reconocido sistemas de control basados en lógica de control difusa.
d) Se ha comparado el funcionamiento de un sistema convencional con un sistema de control difuso.
e) Se ha configurado los elementos de E/S de un sistema automático.
f) Se han configurado los sistemas de control del sistema automático.
g) Se ha simulado el funcionamiento de los sistemas automáticos utilizados en centrales eléctricas.

6. Caracteriza sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos reconociendo sus componentes y señales.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los medios de transmisión empleados en telecontrol.
b) Se han identificado las propiedades características de los medios de transmisión.
c) Se ha implementado un sistema básico de transmisión a través de bus de campo para el control y medida de variables físicas.
d) Se han reconocido los buses de campo normalizados más habituales en control de centrales de generación de energía eléctrica.

e) Se han relacionado los sistemas de control en subestaciones eléctricas a nivel de campo, de bahía y de control.
f) Se ha distinguido una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.
g) Se han configurado los parámetros básicos de una red de área local.
h) Se han accionado elementos a través de una red de área local.
i) Se ha operado una estación remota a través de Internet.

7. Utiliza aplicaciones de control automático con software tipo SCADA simulando controles y reconociendo ajustes de sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) habituales en telecontrol.
b) Se han identificado las características básicas de un sistema SCADA.
c) Se ha utilizado interfaces gráficos de operación como elementos de diálogo hombre-máquina.
d) Se ha realizado la adquisición de datos y generación de señales de control.
e) Se ha simulado la supervisión y mantenimiento de una central de generación de energía, a través de un SCADA.
f) Se ha reconocido la utilización de sistemas SCADA en el control de subestaciones eléctricas.
g) Se ha operado una central eólica o solar a través de un sistema SCADA.

8. Verifica redes de vigilancia y control de accesos operando y configurando elementos y sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los sistemas de video vigilancia y control de acceso.
b) Se ha instalado un sistema de alarma y control de accesos a un recinto.
c) Se ha verificado el funcionamiento del sistema de alarma.
d) Se han instalado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
e) Se han operado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
f) Se ha configurado un circuito cerrado de televisión para la vigilancia de un espacio.
g) Se ha simulado la vigilancia de un espacio mediante un circuito cerrado de televisión.

Duración 100 horas

Contenidos básicos:

Caracterización de los elementos de instrumentación y medida utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica:

- Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna.
- Composición y funcionamiento de los transductores. Propiedades características.
- Cálculo de valores máximo medio y eficaz.
- Obtención de los valores característicos de una red eléctrica a partir de los valores instantáneos de tensión e intensidad, potencia activa y reactiva, factor de potencia, frecuencia y fase.
- Acondicionadores de señal para transductores y centrales de adquisición de medidas.

Verificación y montaje de accionamientos para instalaciones de generación de energía eléctrica:

- Accionamientos tipo todo o nada. Conexión, instalación, accionamientos neumáticos, accionamientos hidráulicos.
- Calculo de fuerza par y velocidad de actuación de los distintos tipos de accionamientos.
- Montaje de accionamientos de todo-nada.
- Accionamientos de control proporcional o servocontrolados.

Control de equipamiento eléctrico y electrónico:

- Ajuste del alternador. Función de las partes del alternador
- Ajustes de la excitación. Partes de la excitación. Parámetros de control.
- Configurado de equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central. Selección de interruptores generales. Selección de interuptores de control.
- Ajustes de los acumuladores. Configuración de acumuladores. Conexión de acumuladores.
- Ajustes de los rectificadores. Rectificadores compactos. Configuración de rectificadores. Parámetros de potencia y señal.
- Sistemas de megafonía en centrales eléctricas. Configuración y ajustes. Sistemas de telefonía y comunicaciones en centrales. Precauciones.
- Características específicas de las instalaciones de alumbrado. Equipos de alumbrado de emergencia. Precauciones. Normas específicas.

Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:

- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red.
- Verificación de las señales características.
- Autómata programable (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol.

- Periféricos y tarjetas de de entrada salida.
- Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas.
- Equipos de dialogo hombre máquina.

Configuración de instalaciones automatizadas de aplicación en procesos de centrales:

- Sistemas de control de variables físicas con realimentación negativa.
- Control proporcional integral y derivativo (PID). Control P. Control I, Control D.
- Sistemas de control óptimo y adaptativo implementados a base de tecnología de lógica difusa (Fuzzy).
- Configuración de sistemas automáticos control de lógica difusa.
- Actuaciones de control local en parques eólicos.
- Actuaciones de control local de parques fotovoltaicos.
- Simulación de actuaciones de control local de centrales hidráulicas..
- Elementos de control y maniobra en subestaciones eléctricas..

Caracterización de sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos automáticos en centrales:

- Medios de transmisión.
- Propiedades de los medios de transmisión.
- Buses de campo.
- Sistemas de transmisión.
- Aplicaciones de buses de campo en centrales eléctricas.
- Control de subestaciones eléctricas.
- Red de área local (LAN). descripción de una red Ethernet Industrial. Componentes básicos de hardware.
- Redes de área extensa (WAN) e Internet.
- Configuración. Sistemas DSL. Descripción. Sistemas de modulación. Tipos de sistemas. ADSL. HDSL. SDSL.
- Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas.

Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA :

- Aplicaciones Scada (Supervisor y Control And Data Acquisition).
- Características del software Scada. Editor gráfico. Sinópticos del proceso.
- Interfaces gráficos en aplicaciones Scada.
- Técnicas de adquisición de datos. Puntos. Tipos de puntos. Objetos. Tipos de objetos.
- Aplicaciones en centrales de generación. Paneles Scada. Paneles Scada en centrales eléctricas térmicas. Paneles Scada en centrales eólicas. Paneles Scada en centrales fotovoltaicas.

- Técnicas de simulación de centrales eléctricas con sistemas Scada.

Verificación de redes de vigilancia y control de accesos utilizando sistemas de seguridad y alarma:

- Sistemas de alarma. Descripción y funcionamiento. Control de accesos y presencia.
- Instalación de sistemas de alarma y control de accesos. Funcionamiento de los sistemas de alarma.
- Cámaras IP. Funcionamiento.
- Instalación y conexionado de Cámaras IP.
- Operación y vigilancia de espacios mediante cámaras IP.
- Instalación de circuitos cerrados de televisión.
- Instalaciones de control de accesos con circuito cerrado de televisión. control de accesos.
- Seguridad en el control por Internet.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de configuración de sistemas de telecontrol, circuitos cerrados de televisión y vigilancia, así como, operación de equipos de potencia y control, aplicados a centrales eléctricas.

La función de telecontrol de centrales incluye aspectos como:

- Operar sistemas de potencia en centrales.
- Configurar elementos del control de sistemas integrados en centrales.
- Configurar elementos y sistemas eléctricos y electrónicos.
- Aplicar sistemas Scada al control de procesos.
- Implementar los sistemas de vigilancia y alarmas en centrales eléctricas.
- Montaje y mantenimiento de circuitos cerrados de televisión aplicados a centrales eléctricas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definición de las especificaciones de los sistemas de control y telecontrol.
- Manipulación de actuadores típicos de centrales a distancia o localmente.
- Elaboración de documentación gráfica y esquemas a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de actuadores.
- Verificación del funcionamiento de una instalación de telecontrol.

- Confeccionar paneles de control de sistemas en centrales utilizando software Scada.
- Montar alarmas y sistemas de circuito cerrado de televisión.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales c), d), e), f), k) y m) del ciclo formativo y las competencias c), d) y h) del título

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- Seleccionar los elementos, constituyentes de sistemas de telecontrol en centrales.
- Configurar los actuadores y sus métodos de control.
- Dimensionar y ajustar elementos de potencia de las instalaciones.
- Configurar los sistemas de transmisión utilizados en telecontrol de centrales eléctricas.
- Preparar sistemas de simulación de control de centrales utilizando software Scada.
- Montar alarmas en centrales y subestaciones.
- Montar circuitos cerrados de televisión.
- Montar de sistemas de vigilancia utilizando cámaras IP.

Módulo Profesional: Prevención de riesgos eléctricos.
Equivalencia en créditos ECTS: 4
Código: 0671

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica dependiendo de los grados de exposición a la misma.

Criterios de evaluación:

a) Se han Identificado los factores que influyen en el efecto eléctrico sobre el cuerpo humano. (tipo de corriente, intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia).
b) Se ha distinguido el umbral de percepción, de reacción, de no soltar y de fibrilación ventricular de la corriente alterna.
c) Se han reconocido las consecuencias de la fibrilación ventricular.
d) Se han explicado las características de la asfixia o paro respiratorio.
e) Se han reseñado las características de la tetanización muscular.
f) Se han reconocido las características de las quemaduras provocadas por la corriente eléctrica.

g) Se han identificados los efectos indirectos provocados por la corriente como golpes contra objetos, caídas u otros.

2. Evalúa los riesgos de trabajos en presencia de tensión eléctrica, aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han evaluado los riesgos profesionales específicos relacionados con los trabajos de proximidad a instalaciones con tensión eléctrica.
b) Se han clasificado los riesgos profesionales específicos relacionados con la electricidad estática y su influencia en los riesgos de explosión.
c) Se han evaluado los riesgos profesionales específicos relacionados con el manejo de componentes de tecnología GIS.
d) Se han determinado los riesgos profesionales más frecuentes presentes en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
e) Se han evaluado los riesgos relacionados con las maniobras para conectar o dejar sin tensión eléctrica una instalación.
f) Se han identificado los riesgos de explosión e incendio provocados por instalaciones eléctricas.
g) Se ha interpretado la señalización de conductores, canalizaciones, aparatos y equipos de las instalaciones de alta tensión precisando los requisitos reglamentarios al respecto.
h) Se han evaluado los riesgos profesionales relacionados con las condiciones de iluminación y de preparación de las áreas de trabajo.

3. Aplica el protocolo de seguridad para dejar sin tensión una instalación y su posterior reposición, siguiendo el procedimiento establecido.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las fuentes de alimentación que abastecen a la instalación sobre la que se va a actuar.
b) Se han definido los procedimientos para suspender el suministro de tensión de diferentes fuentes.
c) Se ha explicado el funcionamiento de los mecanismos de bloqueo de los diferentes dispositivos de maniobra eléctricos.
d) Se han identificado los procedimientos para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.
e) Se han utilizado los equipos empleados para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.
f) Se han justificado los métodos y procedimientos para poner a tierra y en cortocircuito los diferentes equipos e instalaciones sobre los que se pretende actuar.
g) Se han especificado las características las zonas de trabajo cercanas a elementos en tensión.

h) Se han secuenciado las fases para reponer el suministro de tensión eléctrica de diferentes fuentes y en diferentes supuestos.

4. Clasifica los equipos de seguridad y protección empleados en la prevención del riesgo eléctrico, identificando sus características y utilización.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los equipos de seguridad y protección empleados en la prevención del riesgo eléctrico.
b) Se han reconocido las características de los equipos de seguridad específicos para el control de caídas.
c) Se han identificado las características de las pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas, cascos y demás accesorios, herramientas y equipos de protección individual empleados en trabajos en presencia de tensión eléctrica.
d) Se han seleccionado los equipos de seguridad en relación al trabajo a realizar.
e) Se han identificado los requerimientos y equipos empleados en la señalización, iluminación y preparación de las áreas de trabajo en los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
f) Se han revisado los equipos de seguridad y protección detectando anomalías y disconformidades.
g) Se han establecido actuaciones de información y promoción del uso de los equipos de protección.

5. Aplica el protocolo de seguridad en trabajos con presencia de tensión eléctrica, simulando la actuación segura.

Criterios de evaluación:

a) Se han enumerado las medidas preventivas a aplicar para evitar y controlar los riesgos de los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
b) Se han detallado los procedimientos y métodos de actuación que se recomienda sean seguidos por el personal cualificado para realizar estos trabajos.
c) Se ha explicado la influencia de las condiciones climatológicas adversas en los riesgos profesionales relacionados con los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
d) Se han explicado los riesgos y medidas de prevención medioambientales relacionados con los vertidos de gas a la atmósfera (hexafluoruro), con la inducción magnética y con la protección de la avifauna entre otros.
e) Se ha planteado la organización de los sistemas de señalización en la obra.

f) Se ha valorado el plan de autoprotección, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación y el personal y entidades de actuación.
g) Se ha elaborado la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

6. Ensaya técnicas de actuación ante emergencias relacionadas con la alta tensión, aplicando procedimientos de seguridad y primeros auxilios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido un plan de emergencia, las partes en las que se divide y las funciones de los equipos de primera intervención.
b) Se han explicado las características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.
c) Se han detallado los accidentes más frecuentes que se producen en los trabajos relacionados con las instalaciones de alta tensión.
d) Se ha relacionado la tipología de accidentes con los dispositivos de emergencia que deben ser movilizados.
e) Se han definido las actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con la asfixia, atrapamiento en zanjas, deflagración, incendio, electrocución, describiendo las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios en cada caso.
f) Se han efectuado simulacros de actuación para la extinción de incendios.
g) Se han efectuado simulacros de evacuación, a partir del plano de un edificio y el plan de emergencias.
h) Se han ensayado precauciones y medidas a tomar en casos simulados de electrocución, fibrilación, hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones, lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
i) Se han aplicado medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.
j) Se han cumplimentado informes descriptivos de la situación de emergencia y de valoración de daños.

Duración 35 horas

Contenidos básicos:

Caracterización de los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano:

- Factores que influyen en el efecto eléctrico: tipo de corriente e intensidad.
- Contactos directos e indirectos.

- Choque eléctrico y arco eléctrico.
- Efectos directos.
- Efectos indirectos.
- Efectos secundarios. Precoces y tardíos.

Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión.
- Riesgos de origen mecánico.
- Riesgos de tipo eléctrico.
- Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego.
- Riesgos de explosión e incendios.
- Riesgos medioambientales.
- Riesgos asociados a las áreas de trabajo.

Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica:

- Tipos de suministro eléctrico.
- Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad.
- Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- Puestas a tierra y en cortocircuito.
- Maniobras seguras en la reposición de tensión.
- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro.

Clasificación de equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Equipos de protección individual y colectiva.
- Equipos auxiliares de seguridad.
- Sistemas de señalización.
- Selección, inspección y mantenimiento de equipos.
- Información, formación y promoción.
- Normativa sobre equipos de prevención.

Protocolos de seguridad y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Prevención, protección y extinción de incendios.
- Medidas preventivas contra los contactos indirectos.
- Medidas preventivas contra los contactos directos.
- Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo.
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles.
- Planes de seguridad.

- Impacto ambiental. Vertidos al medio, polución y efecto invernadero.

Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Plan de emergencias.
- Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Primeros auxilios: criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención.
- Planes de evacuación.
- Informes y valoración de daños.
- Sistemas de comunicación.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación básica necesaria que capacita al alumno para los trabajos que se realicen en las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo, o en la proximidad de las mismas en el ámbito de la normativa existente sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

La prevención de riesgos eléctricos incluye aspectos como:

- Evaluar y prevenir de riesgos eléctricos.
- Ejecutar protocolos reglamentarios en trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- Seleccionar y utilizar equipos y medidas preventivas.
- Colaborar y participar en labores de información, formación, inspección y mantenimiento de los equipos y medidas preventivas.
- Colaborar en las actuaciones ante accidentes y emergencias.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Prevención de riesgos eléctricos en actividades de montaje.
- Prevención del riesgo eléctrico en operaciones en centrales y subestaciones.
- Prevención en el mantenimiento generalmente en centrales y subestaciones eléctricas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b),c), i), j), k) y m) del ciclo formativo y las competencias a), b), f), g) y j).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Realizar evaluaciones de riesgos en diferentes recintos y situaciones en presencia de tensión eléctrica.

- Identificar, inspeccionar y mantener equipos de protección.
- Realizar maniobras (reales o simuladas) de conexión y desconexión eléctrica según protocolos de seguridad.
- Realizar mediciones, ensayos y verificaciones.
- Evaluar planes de seguridad de centrales eléctricas y elaborar la documentación relacionada.

Módulo Profesional: Sistemas de energías renovables.
Equivalencia en créditos ECTS: 7
Código: 0680.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Distingue los distintos tipos de energías renovables, describiendo sus características y valorando su utilización.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el concepto de energía renovable.
b) Se ha definido el concepto de valorización energética.
c) Se han enumerado los recursos energéticos disponibles a nivel nacional.
d) Se han valorado las reservas, producción y consumos de energía primaria.
e) Se ha evaluado la situación energética nacional.
f) Se han identificado las diferentes energías renovables y sus campos de aplicación.
g) Se han reconocido los procesos de obtención, transformación y usos de las energías renovables.
h) Se han identificado los impactos del consumo de energía en el medioambiente, las emisiones y sus efectos a escala global y local.
i) Se han realizado prototipos sencillos de obtención y transformación energéticas.

2. Clasifica las distintas tecnologías de aprovechamiento solar térmico, reconociendo sus características y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido mediante gráficos la energía solar pasiva y la activa y sus formas de aprovechamiento.
b) Se han distinguido los sistemas para la producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de energía solar térmica.
c) Se han reconocido los sistemas solares térmicos de baja y media temperatura para producir calor y electricidad.

d) Se han discriminado las configuraciones de centrales solares termoeléctricas de media temperatura (esquemas, componentes principales y funcionamiento, entre otros).
e) Se han identificado plantas solares termoeléctricas de alta temperatura (esquemas, componentes principales y funcionamiento, entre otros).

3. Caracteriza el funcionamiento de las centrales minihidráulicas, reconociendo sus tipologías y equipos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha evaluado la evolución tecnológica de los aprovechamientos hidráulicos a lo largo de la historia.
b) Se han reconocido los distintos tipos de centrales minihidráulicas.
c) Se han enumerado los tipos de turbinas hidráulicas más comunes y su aplicación.
d) Se han definido las ventajas, inconvenientes y retos tecnológicos de este tipo de energía.
e) Se han identificado los elementos de las centrales hidráulicas de pequeña potencia.
f) Se ha valorado la aportación energética a la red nacional.

4. Cataloga los diferentes sistemas de aprovechamiento de la energía del mar, valorando las tecnologías existentes.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado documentación relativa al origen y el potencial de la energía de las olas, mareas y maremotérmica.
b) Se han clasificado los dispositivos de captación de energía del mar.
c) Se han identificado los impactos medioambientales al utilizar la energía de las olas y mareas.
d) Se han reconocido los sistemas empleados en estuarios y diques.
e) Se ha discriminado la tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas.
f) Se han identificado los sistemas de ciclo abierto, cerrado e híbrido, para el aprovechamiento de la energía maremotérmica.
g) Se han utilizado documentación técnica para estimar costos relacionados con el uso de de la energía de las olas.

5. Evalúa los diferentes sistemas de aprovechamiento de los biocombustibles, distinguiendo tecnologías y procesos de producción definiendo las tecnologías empleadas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha distinguido la procedencia y características de los diferentes biocombustibles.
b) Se ha valorado el biodiesel como alternativa a los carburantes fósiles.
c) Se han identificado los procesos de obtención del biodiesel.
d) Se han reconocido los distintos diagramas de producción de bioetanol.
e) Se ha evaluado el impacto medioambiental derivado del uso del bioetanol.
f) Se ha distinguido las tecnologías de producción de biocombustibles.
g) Se ha identificado las centrales de producción eléctricas que utilizan biocombustibles.
h) Se ha evaluado la aportación de CO_2 a la atmósfera.

6. Discrimina las ventajas e inconvenientes de las centrales de biomasa, reconociendo su funcionamiento y los tipos de sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han distinguido las distintas procedencias de la biomasa como combustible.
b) Se ha clasificado los sistemas de producción por biomasa en función de la energía final.
c) Se han enumerado los distintos equipos y procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa.
d) Se han reconocido los procesos de producción energética por medio del aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos.
e) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de su uso.
f) Se ha valorado el impacto medioambiental del uso de la biomasa.

7. Valora los diferentes sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica, describiendo sistemas, equipos e identificando su aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de yacimientos geotérmicos y sus zonas de mayor potencial.
b) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad.
c) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de, refrigeración y calefacción.
d) Se han reconocido tipos de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad, frío y calefacción.
e) Se han clasificado los diferentes dispositivos de captación.
f) Se han diferenciado los componentes principales utilizados en las centrales geotérmicas.
g) Se han distinguido los retos tecnológicos, costes del uso y situación actual de explotación de la energía geotérmica.

h) Se han valorado las ventajas, inconvenientes de su uso y la combinación con otras energías.
i) Se ha evaluado el impacto ambiental al utilizar la energía geotérmica.

8. Evalúa los sistemas de producción, utilización y almacenamiento mediante hidrógeno, reconociendo sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las características generales del hidrógeno como vector energético.
b) Se han evaluado las formas de producción de hidrógeno a partir de otras energías.
c) Se han valorado las distintas formas de obtención de hidrógeno.
d) Se han distinguido las formas de producción de hidrógeno mediante termoquímica de alta temperatura.
e) Se ha reconocido el funcionamiento de las pilas de combustible.
f) Se han clasificado los principales usos del hidrógeno.
g) Se ha evaluado el impacto medioambiental del uso del hidrógeno.

9. Caracteriza las centrales nucleares reconociendo sus partes y las tecnologías utilizadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las partes de las centrales nucleares.
b) Se han identificado las características de las centrales nucleares de fusión.
c) Se han distinguido las características de las centrales nucleares de fisión.
d) Se han evaluado las diferencias entre tecnologías.
e) Se han enumerado los sistemas empleados en centrales nucleares.
f) Se han reconocido las seguridades de las centrales nucleares.
g) Se ha evaluado el impacto medioambiental de los residuos de las centrales nucleares.
h) Se ha calculado el porcentaje de generación y costes de producción de las centrales nucleares.

Duración 65 horas.

Contenidos básicos:

Distinción de tipos de energías renovables:

- Recursos energéticos de la Tierra.
- El sistema energético español. Tabla de energía primaria de origen fósil y emisiones de GEI (gases de efecto invernadero).Tabla de energías primarias en el sistema energético español.

- Conceptos de energía renovable. Tipos.
- Conceptos de valoración energética.
- Objetivos y apoyos en el Estado español de las energías renovables.
- Impacto de la energía en el medio ambiente. Principales emisiones y sus efectos: dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, Ozono y compuestos orgánicos volátiles.
- Información actual y relevante sobre la situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.

Clasificación de las distintas tecnologías de aprovechamiento solar térmico.

- Clasificación de los sistemas de producción térmicos con energías renovables. Origen de la energía solar térmica/termoeléctrica.
- Producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de la energía solar térmica.
- Energía solar pasiva. Energía solar activa.
- Sistemas solares térmicos de baja temperatura.
- Sistemas solares térmicos de media temperatura.
- Centrales solares termoeléctricas de media temperatura. Esquemas.
- Centrales solares termoeléctricas de alta temperatura. Esquemas. Componentes principales.
- Estado actual de las plantas termosolares para producción de electricidad.
- Costes del uso de la energía solar térmica.
- Combinación con otras fuentes de energía.

Características del funcionamiento de las centrales minihidráulicas:

- Origen de la energía minihidráulica.
- Potencial de la energía minihidráulica en España.
- Tipos de centrales hidráulicas. Centrales de agua fluyente. Centrales de embalse. Centrales de hidrobombeo. Centrales integradas en canales de riego. Centrales en tuberías de suministro de agua potable.
- Situación actual y retos tecnológicos de la energía minihidráulica.
- Costes del uso de la energía minihidráulica.
- Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales.
- Impacto medioambiental al utilizar la energía minihidráulica.

Catalogación de los sistemas de aprovechamiento de la energía del mar:

- Origen de la energía de las olas.
- Espectro de energía de un océano en completo desarrollo. Superposición de ondas de un estado típico del mar.
- Potencial de la energía de las olas.
- Clasificación de los dispositivos de captación en la costa o en su cercanía. Dispositivos de captación ubicados fuera de la costa.

- Costes del uso de la energía de las olas.
- Energía maremotriz. Origen de la energía maremotriz.
- Potencial de la energía de las mareas. Costes
- Tecnología empleada en estuarios y diques.
- Tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas.
- Energía maremotérmica. Origen de la energía maremotérmica.
- Sistemas de ciclo abierto. Sistemas de ciclo cerrado. Sistemas de ciclo híbrido.
- Tipos de centrales maremotérmicas.
- Usos de la energía maremotérmica. Costes.

Evaluación de los sistemas de producción con biocombustibles:

- Biocombustibles. Alternativa a los carburantes fósiles en la automoción y la industria.
- Producción de biodiesel. Utilización y características del biodiesel. Retos tecnológicos. Reducción del coste de la materia prima. Búsqueda de mercados alternativos para la glicerina. Desarrollo de aditivos específicos para el biodiesel. Ventajas e inconvenientes del biodiesel.
- Plantas de biodiesel en operación, ejecución o proyecto. Objetivos y producción de biodiesel en España y en la Unión Europea.
- Impacto medioambiental al utilizar el biodiesel.
- Tabla comparativa de emisiones del biodiesel frente al diesel fósil. Valoración ambiental “Ecotest”.
- Sistemas de producción con bioetanol. Mecanismos de transformación del recurso en energía final. Diagramas de producción de bioetanol.
- Procesos de pretratamiento. Físicos. Químicos. Biológicos.
- Objetivos y producción de bioetanol en España y en la Unión Europea.
- Desarrollo de tecnologías de proceso y materias primas alternativas.
- Plantas de producción de bioetanol existentes. Objetivos y producción de bioetanol en España y en la Unión Europea.
- Costes del uso y medidas de apoyo del bioetanol. Ventajas e inconvenientes del uso del bioetanol.
- Combinación con otras fuentes de energía.

Discriminación de los sistemas de producción eléctrica o térmica por biomasa:

- Generación de energía con biomasa. Origen de la energía de la biomasa.
- Biomasa natural. Biomasa residual.
- Residuos sólidos urbanos.
- Cultivos energéticos. Cultivos tradicionales.
- Fuentes de biomasa.
- Procesos de aprovechamiento la energía de la biomasa.
- Residuos sólidos urbanos. Diagramas de actuaciones para su eliminación.

- Procesos de incineración y obtención de electricidad. Recuperación de gas de vertedero. Eliminación de lixiviados.
- Costes del uso y medidas de apoyo a la biomasa. Ventajas e inconvenientes. Combinación con fuentes convencionales.
- Impacto ambiental al utilizar la biomasa.

Valoración de los sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica:

- Origen de la energía geotérmica.
- Sistemas geotérmicos para producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado.
- Sistemas hidrotérmicos. Sistemas geopresurizados. Sistemas de roca caliente seca.
- Clasificación de los dispositivos de captación. Evolución histórica. Esquemas de funcionamiento.
- Componentes de las centrales.
- Situación de explotación actual y retos tecnológicos de la energía geotérmica. Costes del uso de la energía geotérmica. Ventajas e inconvenientes.
- Combinación con fuentes convencionales.
- Impacto ambiental al utilizar la energía geotérmica.

Evaluación de los sistemas de producción, utilización y almacenamiento de hidrógeno:

- Consideraciones generales sobre el hidrógeno.
- Formas de producción. Producción de hidrógeno a partir de biomasa.
- Producción de hidrógeno a partir de energía solar. Producción de hidrógeno por medio de electrólisis.
- Producción termoquímica de alta temperatura de hidrógeno. Formas de almacenamiento de hidrógeno. Costes de producción del hidrógeno.
- Funcionamiento de las pilas de combustible.
- Funcionamiento del motor de hidrógeno.
- Uso energético del hidrógeno.
- Ventajas e inconvenientes del uso del hidrógeno.

Caracterización de sistemas de producción nuclear:

- Centrales nucleares. Partes de las centrales. Funcionamiento.
- Características de las centrales nucleares de fusión. Conceptos básicos de fusión nuclear.
- Características de las centrales nucleares de fisión. Conceptos de fisión, aplicaciones. Futuro de la fisión fría.
- Sistemas de centrales nucleares. Características propias de las centrales de fusión. Características propias de las centrales de fisión.

- Seguridad de las centrales nucleares. Normas internacionales.
- Impacto medioambiental de los residuos de las centrales nucleares.
- Generación y costes de producción de las centrales nucleares. Comparativa.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para conocer los distintos sistemas de producción eléctrica y térmica utilizando tecnologías renovables, así como conocer las nuevas tendencias energéticas en el campo de la producción eléctrica y térmica.

La función de conocer las los sistemas de producción eléctrico-térmica con energías renovables incluye aspectos como:

- Evaluar el sector de las energías renovables.
- Valorar las ventajas e inconvenientes de cada uno de los sistemas.
- Valorar las posibilidades energéticas y económicas de los sistemas.
- Analizar los distintos sistemas energéticos.
- Evaluar las tendencias del mercado respecto a las energías renovables.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Estudios de mercado de las energías renovables a nivel internacional y nacional.
- Valoración energética de los sistemas de producción eléctrica.
- Valoración económica de los distintos sistemas.
- Estudios técnicos de tendencia de las energías renovables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general o) del ciclo formativo y la competencia m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- Reconocer los distintos tipos de energías renovables aplicados al sector energético.
- Discriminar las diferentes tecnologías de la producción energética con sistemas solares térmicos.
- Reconocer el funcionamiento de las pequeñas centrales hidráulicas.
- Descubrir las tecnologías energéticas utilizando sistemas marinos.
- Reconocer los biodiesel como combustibles utilizados en producción de energía eléctrica.
- Reconocer los sistemas geotérmicos en la producción de energía.
- Valorar la producción de hidrógeno y sus aplicaciones.

- Reconocer los sistemas de producción eléctrica mediante sistemas nucleares.

Módulo Profesional: Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.
Equivalencia en créditos ECTS: 7
Código: 0681

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Calcula el potencial solar de una zona relacionándolo con las posibilidades de implantación de instalaciones solares.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las necesidades energéticas generales de los diferentes tipos de usuarios.
b) Se ha cuantificado la energía eléctrica, y la energía térmica para calefacción, climatización y agua caliente sanitaria que se deben suministrar.
c) Se han valorado las posibilidades de suministro de diferentes energías convencionales (electricidad, gas natural y gasoil, entre otros).
d) Se han medido los parámetros de radiación solar utilizando los instrumentos adecuados.
e) Se han determinado los parámetros de radiación solar con las tablas existentes.
f) Se han valorado las posibilidades, técnicas y legales, para realizar una instalación solar térmica o fotovoltaica dependiendo de su ubicación y tipo de edificio.
g) Se han determinado los criterios para la elección de una determinada configuración de una instalación solar térmica y fotovoltaica.

2. Elabora anteproyectos de diferentes tipos de instalaciones solares básicas, identificando las necesidades energéticas y valorando su viabilidad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la aportación de la energía solar a las necesidades energéticas del usuario.
b) Se ha seleccionado el emplazamiento idóneo.
c) Se han determinado las características de los principales elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar térmica o fotovoltaica.
d) Se ha efectuado un presupuesto orientativo de la instalación solar térmica o fotovoltaica considerando su amortización.
e) Se ha reconocido el marco administrativo y normativo referente a las instalaciones solares.

f) Se han identificado los trámites administrativos tanto locales como autonómicos para la realización de una instalación solar.
g) Se ha identificado toda la documentación necesaria para solicitar la autorización de la instalación.
h) Se han clasificado las actuaciones pertinentes para la obtención de posibles ayudas financieras.
i) Se han redactado anteproyectos de instalaciones solares.

3. Configura instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, seleccionando y calculando equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.
b) Se han determinado los datos necesarios para el dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica aislada.
c) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales conforme a la tecnología estándar del sector y las normas de homologación.
d) Se han utilizando manuales, tablas y programas de cálculo informatizado para determinar las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.
e) Se han realizado los cálculos para dimensionar las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.
f) Se han comparado los cálculos realizados con los de otra instalación de funcionamiento óptimo.
g) Se ha determinado la compatibilidad entre los diferentes elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.
h) Se ha efectuado un análisis de los costes, suministro e intercambiabilidad para la elección de componentes.

4. Configura instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, analizando conectividad y valorando costes.

Criterios de evaluación:

a) Se han utilizado documentación técnica en el análisis de las distintas tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.
b) Se han recogido los datos necesarios para el análisis y dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
c) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales.
d) Se han calculado las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.

e) Se han dimensionado las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.
f) Se ha comprobado la compatibilidad e idoneidad de los elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.
g) Se ha valorado el costo, suministro y compatibilidad en la elección de componentes.

5. Selecciona estructuras de soporte para instalaciones solares fotovoltaicas, dimensionando e identificando materiales y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han enumerado las características de los materiales y elementos comerciales utilizados en las estructuras.
b) Se han distinguido las leyes y conceptos básicos de mecánica que intervienen en el diseño de estructuras.
c) Se han identificado los perfiles y materiales utilizando tablas, prontuarios y normalizaciones.
d) Se han clasificado las estructuras de las instalaciones solares fotovoltaicas.
e) Se ha elegido el material de la estructura atendiendo a las características de las instalaciones solares fotovoltaicas.
f) Se ha enumerado los distintos sistemas de ubicación y colocación de las estructuras.
g) Se han reconocido distintos sistemas de seguimiento solar.
h) Se ha determinado y elegido estructuras en función de las características de la instalación.

6. Calcula instalaciones eléctricas de interior, aplicando la normativa relacionada.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el articulado e instrucciones técnicas complementarias del REBT referido a instalaciones fotovoltaicas.
b) Se han identificado los elementos de la instalación con su simbología normalizada en los esquemas y su ubicación en los planos.
c) Se han calculado las potencias de todos los circuitos.
d) Se ha elegido el tipo de canalización según las normas.
e) Se han calculado las secciones de los conductores de los circuitos de la instalación.
f) Se han calculado los dispositivos de corte y protección de la instalación.
g) Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.
h) Se han aplicado las normas tecnológicas relacionadas con el tipo de local o vivienda.

7. Representa instalaciones solares fotovoltaicas reconociendo planos y proyectos y utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la información necesaria para el levantamiento de planos de la edificación o del proyecto de edificación.
b) Se han representado en los planos los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio.
c) Se han efectuado croquis de las diferentes partes de la instalación solar fotovoltaica.
d) Se han dibujado los diferentes planos usando la simbología normalizada.
e) Se ha cumplimentado una lista de materiales incluyendo los códigos y especificaciones de los elementos del proyecto.
f) Se han elaborado los planos mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido.

8. Elabora documentación técnica de instalaciones solares fotovoltaicas definiendo operaciones, procedimientos y criterios para el montaje y el mantenimiento.

Criterios de evaluación:

a) Se ha cumplimentado el manual de seguridad y protección.
b) Se han definido las operaciones de vigilancia y mantenimiento según reglamentación vigente.
c) Se han identificado las referencias comerciales, códigos y especificaciones técnicas de los elementos de la instalación en el proceso de preparación del presupuesto.
d) Se han elaborado presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas.
e) Se han identificado los riesgos presentes en el proceso de montaje de la instalación.
f) Se han elaborado estudios de seguridad del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
g) Se han determinado los criterios de control de calidad y protección ambiental a establecer en el proceso de montaje de la instalación.

9. Cumplimenta la documentación administrativa para la obtención subvenciones, identificando procesos, documentos legales para su tramitación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los procesos administrativos para la autorización de instalaciones.
b) Se han propuesto soluciones técnicas que se deben incluir en la documentación.

c) Se han cumplimentado los documentos administrativos necesarios para la instalación.
d) Se han reconocido los tipos de subvenciones estatales y autonómicas existentes.
e) Se han elaborado las memorias y demás documentos.
f) Se han reconocido normas para conseguir la autorización de la instalación.
g) Se han calculado estudios de amortización de instalaciones.
h) Se han valorado los consumos energéticos y precio de la energía.

Duración 65 horas

Contenidos básicos:

Cálculo del potencial solar e implantación de instalaciones solares:

- Necesidades energéticas en una vivienda.
- Consumos energéticos. Consumos eléctricos, energía eléctrica. Potencia eléctrica.
- Factores de emplazamiento de instalaciones solares.
- El sol como fuente de energía. Radiación solar.
- Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medidas.
- Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona.
- Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares.
- Estudios técnicos de ubicación y orientación para la realización de instalaciones solares.
- Normativas de aplicación de instalaciones solares.

Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares:

- Instalación solar térmica.
- Tipos de instalaciones solares térmicas.
- Instalación solar fotovoltaica.
- Tipos de instalación solar fotovoltaica.
- Estudios económicos y financieros de una instalación solar.
- Normativas de aplicación de instalaciones solares.
- Trámites administrativos.
- Ayudas financieras.

Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:

- Conceptos y magnitudes básicas.
- Células fotovoltaicas.
- Acumuladores. Reguladores. Conversores.
- Esquemas de una instalación solar fotovoltaica aislada.

- Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica aislada.
- Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica aislada.
- Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica aislada.
- Análisis de costo. Suministro.

Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:

- Esquema de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
- Clasificación de instalaciones en función del tamaño y ubicación.
- Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica conectada a red.
- Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
- Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
- Análisis de costo, suministro.

Selección de estructuras para instalaciones solares fotovoltaicas:

- Materiales normalizados.
- Tratamientos superficiales.
- Características mecánicas de los materiales y elementos.
- Conceptos básicos de estructura de materiales.
- Conceptos fundamentales sobre la ubicación y colocación de paneles fotovoltaicos.
- Estructuras fijas. Estructuras en el suelo, estructuras en poste.
- Sistemas de anclaje. Puntos de apoyo. Elementos de anclaje.
- Estructuras móviles: el seguidor solar.
- Tipos de Seguimiento Solar: Seguimiento de la altura solar, seguimiento del azimut solar.

Cálculo de instalaciones eléctricas de interior:

- Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas y edificios.
- Características especiales de los locales de pública concurrencia y/o de uso industrial.
- Canalizaciones eléctricas. Calculo de secciones de los conductores.
- Dispositivos de corte y protección.
- Instalaciones de puesta a tierra.

Representación gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Conceptos avanzados de croquización y perspectivas: diédrica e isométrica.

- Simbología eléctrica aplicada a las instalaciones eléctricas de propósito general.
- Simbología necesaria para la representación de instalaciones fotovoltaicas.
- Representación de circuitos eléctricos y electrónicos. Esquemas unifilares y multifilares.
- Esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Diagramas de bloques de las instalaciones.
- Planos.
- Dibujo asistido por ordenador (CAD).

Elaboración de documentación técnica de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- Proyectos. Documentos y partes. Normativas de aplicación.
- Manuales de seguridad y protección. Manual de mantenimiento.
- Definición de partidas. Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra. Concepto de presupuesto de ejecución material. Concepto de gasto general.
- Técnicas de seguridad. Definición e identificación. Evaluación de riesgos. Normativa de aplicación.
- Técnicas de protección ambiental.
- Calidad. Sistemas, criterios y control.

Cumplimentación de la documentación administrativa para la obtención subvenciones:

- Procesos administrativos para la autorización de instalaciones.
- Documentación técnica asociada a soluciones técnicas.
- Documentos administrativos para la instalación.
- Tipos de subvenciones estatales y autonómicas.
- Memorias y demás documentos.
- Normas de aplicación para la autorización de la instalación.
- Estudio de amortización de las instalaciones.
- Valoración de los consumos energético. Valoración del precio de la energía.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar asesoramiento energético y desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Determinación del tipo de suministro energético más apropiado.
- Determinación de la viabilidad de implantación de instalaciones solares.

- Selección de los elementos, equipos, componentes y materiales de una instalación solar fotovoltaica.
- Cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión funcional de la instalación solar fotovoltaica.
- Realización de la documentación técnica de la instalación.
- Realización de la documentación administrativa.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Realización de informes técnicos y económicos asesorando sobre la viabilidad de implantar instalaciones solares.
- Asesoramiento sobre la tramitación administrativa de las instalaciones solares.
- Realización de planos y pliegos de condiciones de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Dimensión de pequeñas instalaciones fotovoltaicas conectadas, o no, a red.
- Elaboración de presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), j),k), l), y ñ) del ciclo formativo y las competencias l), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Evaluar el potencial energético.
- Realizar de anteproyectos.
- Calcular y configurar instalaciones fotovoltaicas de todo tipo.
- Seleccionar estructuras de los elementos solares.
- Confeccionar la documentación técnica y gráfica de la instalación.

Módulo Profesional: Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
Equivalencia en créditos ECTS: 11
Código: 0682

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Discrimina tipos de instalaciones solares fotovoltaicas para su montaje, interpretando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación.

b) Se ha reconocido el tipo de instalación fotovoltaica y sus elementos constituyentes a partir de los planos.
c) Se ha caracterizado una instalación fotovoltaica autónoma.
d) Se ha reconocido una instalación fotovoltaica autónoma con apoyo energético.
e) Se ha diferenciado con una instalación fotovoltaica conectada a red.
f) Se ha identificado el sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica.
g) Se han reconocido los sistemas de telecontrol.

2. Selecciona equipos y elementos de instalaciones solares fotovoltaicas, valorando su uso, situación y reconociendo sus características.

Criterios de evaluación:

a) Se han detallado los elementos y equipos que integran las instalaciones fotovoltaicas.
b) Se han escogido los posibles tipos de módulos o paneles fotovoltaicos.
c) Se han seleccionado los distintos sistemas de estructuras y anclaje.
d) Se han reconocido los elementos de sincronización, regulación y control.
e) Se han seleccionado los sistemas de acumulación de energía.
f) Se han escogido tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas.
g) Se han identificado los sistemas de seguimiento solar.
h) Se han reconocido sistemas auxiliares y de apoyo.

3. Elabora documentos para la planificación y supervisión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas, procedimentando sus fases y aplicando técnicas de gestión del aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las fases de montaje y los documentos de gestión.
b) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales en cada etapa del montaje.
c) Se han cumplimentado los partes de trabajo, las certificaciones de obra, los albaranes, hojas de pedido y las modificaciones de obra, entre otros, necesarios en el proceso de montaje.
d) Se ha realizado la documentación técnica y administrativa mediante programas informáticos.
e) Se han desarrollado cronogramas para la supervisión del montaje de la instalación.
f) Se han definido criterios de control del aprovisionamiento.
g) Se han comprobado las prescripciones técnicas de componentes determinados en el proceso.
h) Se han aplicado técnicas de logística para el aprovisionamiento en instalaciones solares fotovoltaicas.

i) Se ha elaborado información complementaria para la correcta instalación de los equipos.

4. Monta instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, con o sin apoyo energético, atendiendo las especificaciones técnicas de los elementos y equipos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado el replanteo de la instalación fotovoltaica aislada.
b) Se han realizado operaciones de mecanizado y conformado de estructuras y fijación de anclajes.
c) Se ha montado el circuito eléctrico general de la instalación fotovoltaica.
d) Se han instalado circuitos eléctricos de apoyo energético.
e) Se ha montado el sistema de almacenamiento de energía.
f) Se han interconectado los distintos subsistemas eléctricos.
g) Se han controlado las operaciones de montaje, fijación y conexión eléctrica de la instalación solar fotovoltaica.
h) Se ha puesto en marcha la instalación.

5. Monta instalaciones solares fotovoltaicas de conexión a red, de distintas tecnologías, atendiendo las especificaciones reglamentarias.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado el replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red.
b) Se ha determinado el punto de conexión a la red, según las condiciones reglamentarias establecidas.
c) Se han realizado operaciones para el montaje de estructuras soporte.
d) Se ha montado el circuito general de la instalación fotovoltaica conectada a red en baja o media tensión.
e) Se han establecido las condiciones de interconexión entre los distintos subsistemas eléctricos.
f) Se han controlado las operaciones de montaje, fijación y conexiones de la instalación.
g) Se ha puesto en marcha de la instalación.

6. Elabora el plan de mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas, reconociendo las operaciones de mantenimiento y las técnicas de reconocimiento de averías.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones fotovoltaicas.
b) Se ha redactado el procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.

c) Se han elaborado partes de trabajo y albaranes entre otros.
d) Se han identificado las averías más comunes en los diferentes tipos de instalaciones y sistemas.
e) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
f) Se ha elaborado un presupuesto de mantenimiento.
g) Se han redactado el manual de mantenimiento y el libro de incidencias.
h) Se han analizado técnicas de gestión de inventario.
i) Se ha utilizado software informático para la gestión del plan del mantenimiento.
j) Se han identificado los sistemas de emergencias y de alarmas.

7. Supervisa el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, reconociendo fases y procedimientos de actuación en instalaciones y sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han elaborado criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo.
b) Se han reconocido diferentes tipos de averías y su diagnostico.
c) Se han supervisado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
d) Se han definido criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento y reparación de componentes.
e) Se han utilizado programas informáticos para la gestión del mantenimiento.
f) Se han gestionado las herramientas y el almacén de material de mantenimiento.
g) Se han definido diferentes tipos de maniobras y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación.
h) Se han determinado operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones, relacionadas con las variaciones climatológicas.
i) Se han valorado los resultados de las operaciones de ajuste.
j) Se han realizado las pruebas cumpliendo las prescripciones reglamentarias.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
b) Se han operado las máquinas cumpliendo las normas de seguridad.
c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, entre otros.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas y eólicas.
g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración 100 horas

Contenidos básicos:

Tipos de instalaciones fotovoltaicas:

- Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada.
- Documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación.
- Especificaciones técnicas y descripción de equipos y elementos constituyentes. Módulos fotovoltaicos. Inversores autónomos y de conexión a red.
- Diseño de instalaciones fotovoltaica conectada a red.
- Diseño del sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica.
- Normativa de aplicación: pliego de condiciones, técnicas para instalaciones aisladas de red, pliego de condiciones, técnicas para instalaciones conectadas a red, REBT y sus ITC.

Selección de los equipos y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje.
- Selección de paneles fotovoltaicos.
- Estructuras y anclaje.
- Elementos de sincronización, regulación y control.
- Selección de sistemas de acumulación de energía.
- Elección de tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas.

- Elección del sistema de seguimiento solar.

Elaboración de documentación técnica para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Manejo de proyectos y memorias técnicas. Documentos que componen un proyecto.
- La memoria, planos, presupuestos. Planos de detalle y de conjunto. Diagramas.
- Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.
- Manejo de software para representación y diseño de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Interpretación de planos y esquemas.
- Operaciones básicas con archivos gráficos.

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:

- Acometidas y cuadros de protección general.
- Motorizaciones y sistemas automáticos de seguimiento solar.
- Tipos de módulos y laminados.
- Sistemas de agrupamiento y formas de conexionado de los generadores fotovoltaicos.
- Orientación e inclinación optima del generador solar y estudio de las sombras.
- Montaje de estructuras de sujeción de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Montaje de estructuras resistentes para cada tipo de cubierta.
- Integración arquitectónica y urbanística. Estética y técnica.
- Estructuras de los sistemas de seguimiento.
- Montaje de sistemas de acumulación.

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:

- Replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red.
- Conexión a la red de los sistemas fotovoltaicos.
- Montaje de estructuras soportes móviles de distintas tecnologías.
- Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de sistemas de acumulación para seguidores solares.
- Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones solares fotovoltaicas.
- Montaje de equipos de tarificación y protección.
- Pruebas eléctricas y ajustes de las instalaciones fotovoltaicas.
- Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento.
- Riesgos derivados de los sistemas de seguimiento solar.

- Marcación de las zonas de trabajo.

Elaboración del plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Procedimientos y operaciones. Averías críticas.
- Mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas. Operaciones mecánicas en el mantenimiento de estas instalaciones. Operaciones eléctricas de mantenimiento de los circuitos.
- Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas. Diagnostico de averías. Procedimientos para puesta en marcha y parada de las instalaciones solares.
- Programas de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Manual de mantenimiento. Registro en el libro de incidencias.

Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Organización del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.
- Calculo de necesidades. Planificación de cargas.
- Documentación para la planificación y programación.
- Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Optimización del mantenimiento.
- Gestión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas asistido por ordenador.
- Documentación económica y administrativa en el mantenimiento.
- Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Gestión del stock.
- Gestión y almacenamiento de compras.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones fotovoltaicas.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar la supervisión, montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones solares fotovoltaicas tanto de sistemas aislados como de los conectados a la red, así como la tramitación de los permisos, licencias y subvenciones correspondientes.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Replanteamiento, montaje, ajuste y puesta en marcha de instalaciones.
- Mantenimiento general y especializado.
- Adaptación y mejora de las instalaciones.
- Gestión y aplicación de la prevención de riesgos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Promoción de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Gestión de pequeñas centrales solares fotovoltaicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo l), m) y n) y las competencias i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocimiento de tipos instalaciones solares y sus elementos.
- Selección y configuración de diferentes partes de una instalación solar fotovoltaicas.
- Montaje y puesta en marcha instalaciones solares fotovoltaicas.
- Mantenimiento y reparación de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión del montaje y el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.

Módulo Profesional: Gestión del montaje de parques eólicos.
Equivalencia en créditos ECTS: 11
Código: 0683

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza las instalaciones de energía eólica, considerando sus elementos y reconociendo su función.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los sistemas de aprovechamiento eólico.
b) Se han clasificado los tipos de instalaciones eólicas.
c) Se ha descrito el funcionamiento de una instalación de energía eólica.
d) Se han reconocido los elementos principales que constituyen una instalación de energía eólica.
e) Se han especificado las características de torres y góndolas.
f) Se han reconocido las características de palas, rotor y multiplicadoras.
g) Se han clasificado los distintos tipos de generadores eléctricos empleados en instalaciones eólicas.
h) Se han reconocido transformadores, equipos de medida, y control y evacuación de energía.
i) Se han interpretado los esquemas funcionales de instalaciones eólicas.

2. Planifica el montaje de instalaciones de energía eólica, utilizando proyectos y manuales.

Criterios de evaluación:

a) Se han especificado las fases generales de desarrollo de montaje de parque eólico.
b) Se han utilizado programas informáticos como apoyo organizativo del proceso de montaje.
c) Se han representado esquemas, croquis y planos de una instalación eólica.
d) Se ha interpretado los manuales de montaje de fabricantes.
e) Se han realizado las modificaciones pertinentes en los planos de montaje.
f) Se ha procedimentado las fases de obra civil.
g) Se ha procedimentado las fases propias de montaje del aerogenerador.

3. Caracteriza los procesos de montaje utilizados en proyectos de parques eólicos marinos (off shore), reconociendo las diferencias con los parques eólicos terrestres.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las características especiales de los parques eólicos marinos.
b) Se han reconocido los elementos diferenciadores que constituyen el conjunto de una instalación de energía eólica en el mar.
c) Se han distinguido los sistemas de evacuación de energía.
d) Se han relacionado los procedimientos de montaje de este tipo de instalaciones.
e) Se han diferenciado las técnicas utilizadas en los procesos de montaje de instalaciones de energía eólica marina, (cimentación, anclaje y ensamblaje, entre otros).

f) Se han relacionado los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica marina.
g) Se han aplicado las medidas de seguridad específicas de este tipo de instalaciones.

4. Elabora planes de aprovisionamiento para el montaje de parques eólicos, utilizando técnicas de gestión logística y aplicando metodologías de gestión de la calidad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el programa de aprovisionamiento para el montaje de parques eólicos.
b) Se ha definido el control logístico del montaje de las instalaciones eólicas.
c) Se ha clasificado documentación administrativa, derivada del proyecto técnico, para la elaboración del programa de aprovisionamiento.
d) Se han detallado las necesidades de aprovisionamiento y almacenaje.
e) Se han elaborado planes de coordinación entre las fases de los procesos de aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra en el momento adecuado.
f) Se han seleccionado los criterios de control de calidad del aprovisionamiento en las distintas etapas del proyecto.
g) Se han manejado programas informáticos como apoyo organizativo del proceso de aprovisionamiento.

5. Configura una instalación eólica de pequeña potencia, calculando y seleccionando elementos y sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los datos necesarios para configurar la instalación.
b) Se han identificado las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales en instalaciones eólicas.
c) Se han realizado los cálculos necesarios para dimensionar las instalaciones.
d) Se han determinado las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.
e) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales.
f) Se ha relacionado la instalación eólica con las posibles instalaciones receptoras.
g) Se ha elaborado la documentación técnica.

6. Realiza las operaciones de montaje de un aerogenerador de un parque eólico, utilizando una situación real o simulada.

Criterios de evaluación:

a) Se han considerado las condiciones iniciales para el montaje real o su simulación, (documentación y situación, entre otros).
b) Se han ensamblado los tramos de la torre y su alineación.
c) Se ha izado la torre.
d) Se ha montado la góndola, el rotor y el sistema de orientación.
e) Se ha acoplado mecánicamente el generador.
f) Se ha instalado el equipo de transformación.
g) Se ha montado la instalación eléctrica de media, baja tensión y control.
h) Se han instalado los componentes eléctricos principales.
i) Se ha verificado la señal de salida a red.
j) Se han ajustado los parámetros de salida.

7. Realiza el mantenimiento preventivo y predictivo de parques eólicos y aerogeneradores, revisando y reparando equipos, instalaciones y sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido procedimientos de mantenimiento predictivo y/ preventivo.
b) Se han comprobado los elementos mecánicos y uniones.
c) Se ha engrasado y cambiado el aceite de los elementos dinámicos.
d) Se ha revisado la estanqueidad de los equipos.
e) Se han medido los valores eléctricos y valorado su resultado.
f) Se han redactado partes de mantenimiento.
g) Se han analizado y valorado las averías mas frecuentes de parques eólicos y aerogeneradores.
h) Se han utilizado herramientas equipos y herramientas adecuados a cada sistema o instalación.
i) Se ha reparado y sustituido el/los elementos averiados.
j) Se ha comprobado el buen funcionamiento de los mismos.

8. Evalúa los riesgos de los parques eólicos marinos reconociendo las características propias de la instalación y del entorno.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los riesgos asociados con el acceso y evacuación de aerogeneradores marinos.
b) Se han valorado los riesgos de las diferentes actividades profesionales realizadas en el montaje de un aerogenerador que debe ser instalado en un parque eólico marino.
c) Se han detallado los riesgos profesionales de las actividades específicas de puesta en servicio y energización de un parque eólico marino.
d) Se han definido las actividades específicas de mantenimiento en un parque eólico marino.

e) Se han relacionado los riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina.
f) Se han definido las medidas de control y prevención de riesgos en cada caso.

9. Utiliza los diferentes equipos de seguridad y protección personal empleados en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos, definiendo su utilización y determinando su idoneidad a cada instalación o sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado y establecido las características de los equipos de protección individual y ropa de trabajo específica empleada en el trabajo de montaje y mantenimiento de aerogeneradores.
b) Se han definido el uso y características de los equipos de seguridad para trabajos en presencia de tensión eléctrica.
c) Se han definido el uso y características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso de materiales y personas.
d) Se han definido el uso y características de los equipos de seguridad para el control de caídas.
e) Se han reconocido el funcionamiento y características de los equipos inalámbricos de telecomunicación.
f) Se ha razonado su importancia de los equipos de telecomunicación como elemento de seguridad.
g) Se han identificado los requisitos de señalización, así como la delimitación de las zonas de protección, en las tareas actuaciones en parques eólicos.
h) Se han considerado los puntos críticos de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal y frente a las caídas.
i) Se han definido el uso y características de los chalecos salvavidas, bengalas y otros equipos de seguridad empleados en los parques eólicos marinos.

Duración 105 horas

Contenidos básicos:

Caracterización del funcionamiento de centrales de energía eólica:

- Sistemas de aprovechamiento eólico. Meteorología,
- Parques eólicos. Composición y funcionamiento.
- Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación de energía eólica.
- Generadores. Tipos.
- Transformadores.
- Sistemas de evacuación de energía.

- Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local.

Planificación el montaje de parques eólicos:

- Configuración de instalaciones eólicas.
- Concepto y tipos de proyectos de parques eólicos.
- Diagramas de fases, flujo gramas y cronogramas.
- Visualización e interpretación de planos digitalizados.
- Operaciones básicas con archivos gráficos.
- Métodos para procedimentar el montaje de instalaciones.

Caracterización de los procesos de montaje en parques eólicos marinos:

- Parques eólicos marinos. Emplazamiento.
- Diferencias con los parques terrestres.
- Cimentaciones, anclajes, plataforma base.
- Funcionamiento global y configuración de la instalación.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos marinos.
- Optimización de instalaciones.
- Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones de parques marinos.

Elaboración de planes de aprovisionamiento en parques eólicos:

- Programa de aprovisionamiento.
- Control logístico.
- Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las instalaciones de energía eólica.
- Gestión del aprovisionamiento. Almacén general.
- Coordinación en el aprovisionamiento.
- Plan de calidad en el montaje de instalaciones eólicas. Métodos para Procedimentar planes de aprovisionamiento.
- Plan de seguridad en el montaje de instalaciones eólicas.
- Software informático de planificación asistida. Gestión informática del aprovisionamiento.
- Operaciones básicas con archivos informáticos.

Configuración de instalaciones de pequeña potencia:

- Valores básicos para la configuración de parques eólicos. Potencia requerida.
- Estudio de viento. Análisis del entorno.
- Características técnicas de los aerogeneradores de pequeña potencia. Tipos.

- Características técnicas del convertidor. Regulador de tensión. Elementos auxiliares. Sistema de almacenamiento de energía eléctrica. Baterías de acumuladores convencionales y de gel.
- Cálculos de dimensionamiento de las instalaciones.
- Sistemas de conexión a red. Conexión directa a red.
- Documentación técnica. Catálogos, permisos, y subvenciones, entre otros.

Montaje de aerogeneradores:

- Tareas previas al montaje de un parque eólico.
- Cimentación y anclaje.
- Trabajos de izado de la torre.
- Puesta en obra de la nacelle.
- Técnicas de montaje del rotor, buje y palas.
- Trabajos de reglado de los elementos de orientación y seguridad.
- Instalación de transformador.
- Comprobación de presencia de energía generada.

Realización del mantenimiento preventivo y predictivo de parques eólicos y aerogeneradores:

- Procedimientos de mantenimiento predictivo y/ preventivo en parques eólicos. El mantenimiento de aerogeneradores.
- Técnicas específicas de mantenimiento y supervisión de los elementos mecánicos y uniones.
- Engrasado de elementos móviles. Cambio del aceite de los elementos dinámicos.
- Técnicas de revisado la estanqueidad en los equipos.
- Medidas eléctricos en el mantenimiento de instalaciones eólicas. Medidas eléctricas en el mantenimiento de aerogeneradores.
- Documentación en los planes de mantenimiento.
- Tipos de averías de parques eólicos y aerogeneradores.
- Herramientas equipos y herramientas específicas para el mantenimiento de sistemas eólicos o instalaciones de parques eólicos.
- Técnicas de reparación y sustitución de elementos.

Evaluación de los riesgos de los parques eólicos marinos:

- Riesgos asociados al acceso y evacuación de aerogeneradores marinos. Recomendaciones de seguridad.
- Riesgos de las actividades profesionales en parques eólicos. Riesgo para la instalar en un parque eólico marino. Riesgos asociados a la ubicación.
- Riesgos profesionales de la puesta en servicio y energización de un parque eólico marino.

- Riesgos y actuaciones de seguridad en el mantenimiento en un parque eólico marino.
- Riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina.
- Medidas de control y prevención de riesgos en parques eólicos marinos y sus sistemas asociados. Predicción e información meteorológica. Seguridad en navegación. Emergencias específicas en mar.

Utilización de equipos de seguridad y protección personal empleados en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos:

- Características de los equipos de protección individual. Ropa de trabajo específica. Clasificación.
- Características de los equipos de seguridad en presencia de tensión eléctrica. Utilización de equipos.
- Características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso. Técnicas u uso de equipos.
- Características de los equipos de seguridad para el control de caídas. Tipos y empleo.
- Características de los equipos inalámbricos de telecomunicación. Funcionamiento y utilización.
- Equipos de telecomunicación aplicados a instalaciones eólicas.
- Señalización. Delimitación de zonas de protección. Tareas. Actuaciones de seguridad en parques eólicos.
- Inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal.
- Características de los chalecos salvavidas. Elementos visuales en parques eólicos marinos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación básica necesaria para desempeñar la gestión y coordinación del montaje de instalaciones eólicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificación de la documentación técnica de las instalaciones eólicas de producción de energía eléctrica.
- Conocimiento de la normativa aplicable para el desarrollo de los parques eólicos.
- Procedimientos de montaje de instalaciones eólicas.
- Organización del montaje de instalaciones eólicas.
- Configuración de instalaciones eólicas.
- Montaje de aerogeneradores y parques eólicos.
- Mantenimiento de instalaciones eólicas y aerogeneradores.
- Supervisión y utilización de sistemas de seguridad.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Organización del proceso de montaje de instalaciones eólicas.
- Elaboración del programa de aprovisionamiento.
- Montaje de equipos eólicos.
- Montaje de sistemas auxiliares de las instalaciones.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones del montaje de los equipos e instalaciones.
- Confección y gestión de la documentación, técnica y administrativa del parque eólico.
- Organización de planes de seguridad específicos de instalaciones eólicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), h) e i) del ciclo formativo y las competencias a), b), e) y f) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- Identificar los elementos, máquinas y desarrollo de procesos del montaje.
- Elaborar planes de montaje teniendo en cuenta la normativa vigente de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambiental.
- Especificar técnicas del montaje y el seguimiento del protocolo de pruebas de las instalaciones.
- Montar aerogeneradores.
- Preparar los manuales de instrucción de los equipos e instalaciones.
- Organizar el mantenimiento de parques eólicos.
- Reconocer y utilizar equipos y sistemas de seguridad específicos de parques eólicos terrestres y marinos.

Módulo Profesional: Operación y mantenimiento de parques eólicos.
Equivalencia en créditos ECTS: 12
Código: 0684

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los procesos de puesta en marcha de instalaciones de energía eólica, utilizando la documentación existente.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las diferentes partes de la instalación de energía eólica que intervienen en la puesta en marcha.

b) Se han distinguido los esquemas, normas y especificaciones técnicas de la instalación de energía eólica.
c) Se han determinado las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en marcha de la instalación.
d) Se han determinado los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas.
e) Se han elaborado procedimientos para el control y seguimiento de la puesta en marcha.
f) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en la puesta en servicio de la instalación de energía eólica.

2. Realiza las operaciones de puesta en marcha, regulación y control de instalaciones de energía eólica, simulando el procedimiento establecido y cumpliendo las especificaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado la puesta en marcha y de parada del aerogenerador.
b) Se ha verificado el sistema de orientación.
c) Se ha regulado la velocidad de funcionamiento y la potencia generada en el aerogenerador.
d) Se han realizado medidas de temperatura.
e) Se han medido valores de presión en el grupo hidráulico.
f) Se han medido velocidades del rotor.
g) Se han controlado los parámetros de funcionamiento ajustándolos a sus valores de diseño.
h) Se ha valorado la información suministrada por los registros.
i) Se han procedimentado la operación de control del sistema.

3. Elabora el plan de mantenimiento de instalaciones de energía eólica, identificando procedimientos y actuaciones específicas de los sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento.
b) Se han clasificado las operaciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.
c) Se ha redactado el procedimiento en cada una de las operaciones de mantenimiento.
d) Se ha redactado el procedimiento para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones.
e) Se han elaborado especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
f) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.

g) Se han realizado los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
h) Se ha redactado el manual de mantenimiento.

4. Define los procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólica, utilizando la documentación existente.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado en los documentos de los planes de mantenimiento las operaciones de mantenimiento.
b) Se han definido las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento de una instalación de energía eólica.
c) Se determinado el modelo de almacén de materiales y herramientas de mantenimiento.
d) Se han diagnosticado diferentes averías y disfunciones en las instalaciones.
e) Se han redactado los criterios de aplicación de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.
f) Se han identificado indicadores clave para el mantenimiento de equipos de centrales.

5. Realiza el mantenimiento preventivo de una instalación de energía eólica, utilizando los medios y procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
b) Se ha comprobado los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.
c) Se han tomado muestras de aceite.
d) Se han utilizado técnicas de análisis vibraciones.
e) Se ha cambiado el lubricante de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador.
f) Se han mantenido los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
g) Se han evaluado los valores de temperatura en equipos, elementos y conducciones.
h) Se ha cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.

6. Realiza el mantenimiento correctivo de una instalación de energía eólica, atendiendo a las características técnicas de los equipos e instalaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las posibles averías y sus causas.
b) Se han realizado operaciones de reparación de componentes.
c) Se ha elaborado y cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.
d) Se han relacionado los valores de medición de la instalación eléctrica y de generación con una posible avería.
e) Se han sustituido piezas mecánicas o hidráulicas del aerogenerador.
f) Se han reparado equipos eléctricos de generación, protección y evacuación de energía.
g) Se ha asegurado el correcto funcionamiento del sistema después de la reparación.

7. Aplica protocolos de actuación propios de situaciones de emergencia y de primeros auxilios en parques eólicos según la normativa de seguridad, procedimientos de atención sanitaria básica y los planes de emergencia establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el plan de emergencia.
b) Se han enumerado los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos.
c) Se ha reconocido la tipología de accidentes que pudieran producirse en los trabajos relacionados con los parques eólicos.
d) Se han definido las actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con atrapamientos, caídas, incendios, electrocución.
e) Se han aplicado medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes y otras actuaciones de primeros auxilios en diferentes supuestos simulados.
f) Se han aplicado técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios.
g) Se han clasificado los procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.
h) Se han simulado técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos.
i) Se han cumplimentado los informes descriptivos de diferentes situaciones de emergencia y de valoración de daños.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
b) Se han operado las máquinas cumpliendo las normas de seguridad.
c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
d) Se han identificado los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje.
e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas y solares.
g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 110 horas

Contenidos básicos:

Caracterización de procesos de la puesta en marcha de instalaciones de eólicas:

- Tipos de aerogeneradores.
- Partes de un aerogenerador.
- Principio de funcionamiento de un aerogenerador.
- Procesos de puesta en marcha de un aerogenerador.
- Seguridad y medio ambiente.

Realización de las operaciones de puesta en marcha, regulación y control:

- Equipos y técnicas para el chequeo eléctrico.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
- Maniobras de puesta en servicio y paro de la instalación.
- Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
- Comprobación de subsistemas de orientación, frenado y pitch.
- Tipos de control.
- Principios de regulación y control.
- Circuitos típicos de control neumático, hidráulico y eléctrico en aerogeneradores.

Elaboración de un plan de mantenimiento de una instalación de energía eólica:

- Estructura del mantenimiento.
- Organización del mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico y localización.
- Mantenimiento de equipos y elementos.
- Gestión económica del mantenimiento.
- Organización y gestión del almacén de mantenimiento.

Definición de procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólicas:

- Programa de mantenimiento.
- Planificación y gestión del mantenimiento preventivo.
- Medidas de parámetros: Procedimientos de obtención y registro.
- Análisis termográficos de vibraciones y de aceites.
- Sistemas de monitorización de vibraciones.

Realización del mantenimiento preventivo de instalaciones de energía eólica:

- Área de trabajo.
- Tipología de averías.
- Operaciones de recambio de equipos.
- Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.
- Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos.
- Limpieza de equipos e instalaciones.
- Engrase de equipos.
- Documentación generada.

Realización del mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica:

- Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.
- Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.
- Desmontaje y reparación o reposición de equipos y componentes.
- Sistemas de comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación.

Aplicación de protocolos de emergencia y de primeros auxilios en parques eólicos:

- Plan de emergencia en parques eólicos terrestres y marinos.
- Dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos.

- Tipología de accidentes en parques eólicos.
- Actuaciones ante accidentes o contingencias, atrapamientos, caídas, incendios y electrocución, entre otros.
- Reanimación. Cohibición de hemorragias. Inmovilizaciones y vendajes. Primeros auxilios en parques eólicos.
- Técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios.
- Procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.
- Técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos.
- Normativa específica de emergencia y de valoración de daños.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones eólicas.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual.
- Protección colectiva.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificar y realizar las operaciones de puesta en marcha y el mantenimiento aplicados en los procesos de instalaciones eólicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Elaboración de memorias para la puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones eólicas.
- Planificación de los procesos del mantenimiento.
- Planificación de pruebas para la puesta en marcha de las instalaciones eólicas.
- Supervisión del mantenimiento preventivo de las instalaciones eólicas.
- Diagnóstico de averías y reparación de los equipos y elementos de instalaciones eólicas.
- Gestión del plan de prevención de riesgos laborales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Gestión de las operaciones de puesta en marcha de parques eólicos. Planificación de la puesta en marcha.
- Supervisión y control de centrales eólicas.
- Planificación del mantenimiento.

- Control y calidad del mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), e), f), g), h) e i) y del ciclo formativo y las competencias b), c), d), e) y f) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificar la tipología de instalaciones eólicas.
- Interpretar y realizar planos, esquemas y croquis.
- Desarrollar procedimientos de puesta en marcha.
- Identificar unidades de obra y su coste para el mantenimiento.
- Elaborar planes de mantenimiento.
- Desarrollar hipótesis de disfunción de las instalaciones.
- Elaborar procedimientos para la localización de averías.

Módulo Profesional: Proyecto de energías renovables.
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Código: 0686

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecer.
b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
b) Se han determinado los recursos y la logística necesarias para cada actividad.
c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.

Duración: 25 horas

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector de generación de energía eléctrica.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y de las competencias profesionales, personales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.

- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.
Equivalencia en créditos ECTS: 5.
Código: 0687.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico superior de energías renovables.
c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico superior en energías renovables.
e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico superior en energías renovables.
b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector relacionado con el título del Técnico Superior en Energías Renovables.
j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico superior en energías renovables.
e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico superior en energías renovables.
g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico superior en energías renovables.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico superior en energías renovables.
g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa del sector.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico superior en energías renovables.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
b) Se ha identificado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 50 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en energías renovables.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en energías renovables
- Definición y análisis del sector profesional del técnico superior en energías renovables
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- Equipos en el sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.

- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en energías renovables.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales p), q), r), s) t) u) v) y w) del ciclo formativo y las competencias n). ñ), o), p), q) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas de la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, así como colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa y las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.
Equivalencia en créditos ECTS: 4
Código: 0688

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con la generación de energía eléctrica con sistemas renovables.
e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la energía renovable.
f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las energías renovables que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de instalación y montaje de parques eólicos y huertos solares.
e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con la generación de energía eléctrica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la generación de energía, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con la instalación de equipos eólicos y fotovoltaicos.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la de la generación de energía eléctrica con energías renovables con sistemas fotovoltaicos y eólicos en la localidad de referencia.
f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la generación de energía eléctrica con energías renovables.
d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para una pyme de la generación de energía eléctrica con energías renovables con sistemas fotovoltaicos y eólicos., y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Duración: 35 horas.

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la generación de energía eléctrica con energías renovables (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la generación de energía eléctrica.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la producción de energía.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las instalaciones fotovoltaicas y eólicas.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pyme relacionada con la producción de energía.
- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con la instalación de parques eólicos y instalaciones solares fotovoltaicas.
- Relaciones de una pyme de instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas con su entorno.
- Relaciones de una pyme de instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con las instalaciones de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de producción de electricidad.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales w), x) e y) del ciclo formativo, y las competencias r), s) y t) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de generación de energía, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos de instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el sector de la producción eléctrica y térmica con fuentes renovables y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.
Equivalencia en créditos ECTS: 22
Código: 0689

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y la comercialización de energía eléctrica con energías renovables con sistemas fotovoltaicos y eólicos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:
    - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
    - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
    - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
    - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
    - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
    - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
    - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo. Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Analiza las características de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa de aplicación.
b) Se han elaborado los esquemas y croquis de las instalaciones.
c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran las instalaciones.
d) Se han seleccionado equipos y accesorios homologados.
e) Se ha definido el proceso tecnológico para el montaje.
f) Se han dibujado los planos y esquemas de las instalaciones.
g) Se han dibujado los planos de montaje de las instalaciones utilizando la simbología y escalas normalizadas.

4. Planifica el montaje de parques eólicos y/o huertos solares estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las etapas del proceso de montaje en las instalaciones solares y/o fotovoltaicas.
b) Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
c) Se ha especificado los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.
d) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
e) Se ha valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.
f) Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
g) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos.

5. Supervisa las operaciones en parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas, colaborando en sus procesos y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
b) Se han seleccionado las herramientas y material necesario interpretado de las operaciones básicas en instalaciones eólicas o fotovoltaicas.
c) Se ha comprobado que los equipos y accesorios funcionan correctamente.
d) Se han supervisado los valores de control.
e) Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
f) Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
g) Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.

6. Realiza la puesta en marcha o servicio de parques eólicos y huertos solares, supervisando y colaborando en su ejecución, y siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de parques eólicos y huertos solares.
b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad en las instalaciones.
d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de los distintos elementos de los parques.
f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
h) Se ha cumplimentado la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

7. Controla las intervenciones de mantenimiento de primer nivel en parques eólicos y huertos solares, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.
b) Se han elaborado los procesos de intervención interpretado los programas de mantenimiento.
c) Se han comprobado las existencias en el almacén.

d) Se han definido las tareas, tiempos, y recursos necesarios.
e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
f) Se han comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.
g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
i) Se ha realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.
j) Se han utilizado aplicaciones informáticos para la planificación del mantenimiento.

8. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

a) Se han organizado las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.
b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
d) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.
e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
f) Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
g) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
i) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
j) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

Duración: 220 horas

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO II

Espacios.

Espacio formativo
Aula polivalente
Aula técnica.
Taller de energías fotovoltaica y eólica.
Taller de control y operación.
Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos.

ANEXO III A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Energías Renovables.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Sistemas Electrónicos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0669. Subestaciones eléctricas.	• Instalaciones Electrotécnicas.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0670. Telecontrol y automatismos.	• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Sistemas Electrónicos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Sistemas Electrónicos • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
0680. Sistemas de energías renovables.	• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.	• Instalaciones Electrotécnicas. • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	• Instalaciones Electrotécnicas.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0683. Gestión del montaje de parques eólicos.	• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
	• Profesor Especialista.	
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.	• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
	• Profesor Especialista.	

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0686. Proyecto de energías renovables.	• Instalaciones Electrotécnicas. • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
	• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Sistemas Electrónicos. • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0687. Formación y orientación laboral.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0688. Empresa e iniciativa emprendedora.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria

ANEXO III B)

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidades	Titulaciones

Cuerpo	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria.	• Formación y Orientación Laboral.	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	– Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. – Diplomado en Máquinas Navales.
	• Sistemas Electrónicos. • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	– Diplomado en Radioelectrónica Naval. – Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. – Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. – Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. – Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.

ANEXO III C)

Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título en los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración educativa.

Módulos profesionales	Titulaciones
0669. Subestaciones eléctricas. 0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 0686. Proyecto de energías renovables.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
0668 Sistemas eléctricos en centrales. 0670. Telecontrol y automatismos. 0671. Prevención de riesgos eléctricos. 0680. Sistemas de energías renovables. 0683. Gestión del montaje de parques eólicos. 0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos. 0687. Formación y orientación laboral. 0688. Empresa e iniciativa emprendedora.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

ANEXO IV A)

Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC1____3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC2____3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC3____2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.	0669. Subestaciones eléctricas. 0670. Telecontrol y automatismos.
UC1____3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC5____2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.	0671. Prevención de riesgos eléctricos.
UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0843_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.	0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.
UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.	0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 0670 Telecontrol y automatismos.
UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos. UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica.	0683. Gestión del montaje de parques eólicos.
UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica. UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos	0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.

ANEXO IV B)

Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0669. Subestaciones eléctricas. 0670. Telecontrol y automatismos.	UC1____3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC2____3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC3____2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.
0670 Telecontrol y automatismos. 0682 Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	UC1____3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC5____2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.	UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0843_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
0683. Gestión del montaje de parques eólicos.	UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos. UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica.
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.	UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica. UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos.