



## Región de Murcia

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES

#### **ORDEN DE \_\_\_\_\_, DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y UNIVERSIDADES POR LA QUE SE ESTABLECE EL CURRÍCULO DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR CORRESPONDIENTE AL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN ENERGÍAS RENOVABLES EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA.**

El Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia otorga a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia las competencias de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y las leyes orgánicas que conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

El Decreto 107/2015, de 10 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Educación y Universidades en su artículo 1 establece que “La Consejería de Educación y Universidades es el departamento de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia encargado de la propuesta, desarrollo y ejecución de las directrices generales del Consejo de Gobierno en las siguientes materias: educación reglada en todos sus niveles, ...”.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece los principios y fines del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y define en el artículo 9 la Formación Profesional como un conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. En su artículo 10.1 dispone que los títulos y certificados de profesionalidad ofertados estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Por otro lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, regula en su capítulo V del título I la Formación Profesional en el sistema educativo, disponiendo, en su artículo 39.4 que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de las Cualificaciones y a lo establecido en el apartado 4 del artículo 6 bis, de dicha Ley Orgánica; también en su artículo 39.6 establece, 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.

En desarrollo de estos preceptos, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, fija los principios y la estructura de los títulos de Formación Profesional, definiendo los

elementos que deben especificar las normas que el Gobierno dicte para regular dichos títulos y establecer sus contenidos mínimos. Así mismo, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

Con el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende poner en marcha la nueva titulación, adaptándola a las peculiaridades de nuestro sistema productivo y dando cumplimiento al mismo tiempo a los requerimientos de flexibilidad en las vías para cursar estos estudios, de manera que se haga posible el aprendizaje a lo largo de la vida. Esta flexibilidad debe aplicarse tanto en la organización de las enseñanzas, adecuando el funcionamiento de los centros docentes a las necesidades de la población, como en los desarrollos curriculares, posibilitando una rápida adaptación de éstos a los cambios tecnológicos y a los sistemas de producción.

En la elaboración de este currículo la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha prestado especial atención a las áreas prioritarias definidas por la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional mediante la incorporación del módulo de Inglés técnico para el ciclo formativo contenido en esta orden y la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, sobre todo en el módulo de Formación y orientación laboral, que permita que todos los alumnos puedan obtener el certificado de Técnico en Prevención de riesgos laborales, nivel básico, expedido 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. Tal previsión plasma asimismo lo dispuesto por la disposición adicional tercera, apartado 3 del Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas.

En el proceso de elaboración de este currículo, el Consejo Asesor Regional de Formación Profesional **ha/no ha** manifestado su parecer favorable al Proyecto y **no / se** han incorporado al texto las observaciones formuladas por el Consejo Escolar de la Región de Murcia.

En su virtud, **de acuerdo con/oído** el Consejo Jurídico de la Región de Murcia, y de conformidad con lo establecido en la disposición final 2ª, punto 1, de la Ley 13/2009, de 23 de diciembre, de medidas en materia de tributos cedidos, tributos propios y medidas administrativas para el año 2010,

## **DISPONGO**

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

1. La presente Orden tiene por objeto establecer el currículo en la Región de Murcia de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título establecido por Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas, atendiendo a lo preceptuado por el artículo 8.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.
2. El currículo desarrollado en la presente orden será de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que impartan estas enseñanzas.

## **Artículo 2. Referentes de la formación.**

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, las convalidaciones y exenciones, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas.

## **Artículo 3. Desarrollo curricular.**

1. En el marco de lo establecido en la presente Orden, los centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional del mismo, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten una discapacidad.
2. Se realizarán las necesarias adaptaciones metodológicas en los procesos de evaluación a fin de garantizar la accesibilidad a las pruebas de evaluación al alumnado con discapacidad, el cual deberá alcanzar en todo caso los objetivos y los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y los objetivos generales del ciclo formativo.
3. Se incorporará, en todos los módulos, el tratamiento transversal de las áreas prioritarias establecidas en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional: tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea.

## **Artículo 4. Módulos profesionales del ciclo formativo.**

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son:

1. Los incluidos en el Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas, y
2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia:
  - Inglés técnico para Energías Renovables.

## **Artículo 5. Currículo.**

1. La contribución a las competencias, los objetivos, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales a que hace referencia el artículo 4.1 de esta Orden, son los definidos en el Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Los contenidos de los módulos profesionales del artículo 4.1 anterior se incluyen en el Anexo I de esta Orden, excepto los del módulo de Proyecto regulado en el artículo 7.
3. La contribución a las competencias, los objetivos, los contenidos, la metodología didáctica, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 4.2 de esta Orden son los que se especifican en el Anexo II.

#### **Artículo 6. Organización y distribución horaria.**

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III.

#### **Artículo 7. Módulo de Proyecto de Energías Renovables.**

1. El módulo profesional de Proyecto de Energías Renovables tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Energías Renovables, por lo que no tiene contenidos curriculares específicos.
2. El módulo profesional de Proyecto de Energías Renovables se desarrollará durante el mismo periodo que el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, y sólo se podrá acceder a él después de haber superado el resto de módulos profesionales, a excepción del módulo profesional de Formación en centros de trabajo.
3. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de Proyecto de Energías Renovables deberá compaginar la tutoría individual y colectiva, de forma presencial y a distancia, utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
4. La superación de este módulo profesional será necesaria para la obtención del título.

#### **Artículo 8. Profesorado.**

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 4.1 son las establecidas en el Anexo III A del Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III C del referido Real Decreto.
2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incluido en el artículo 4.2 son las que se determinan en el Anexo IV de esta orden.

#### **Artículo 9. Espacios y equipamientos.**

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de Formación Profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el Anexo V de esta Orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real

Decreto 385/2011, de 18 de marzo, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño universal o diseño para todas las personas y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### **Artículo 10. Oferta a distancia.**

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos, expresados en términos de resultados de aprendizaje.
2. Para alcanzar estos objetivos y debido a las características especiales de algunos módulos, puede ser necesario establecer una parte de aprendizaje presencial. En este sentido, mediante resoluciones específicas, de la Dirección General competente en la ordenación académica de estas enseñanzas, se concretará el tiempo de presencia obligatoria mínima, para cada uno de módulos de los ciclos formativos que sean ofertados en esta modalidad.
3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de Formación Profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
4. En los centros sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, será de aplicación la plataforma de Formación Profesional a distancia, que reunirá las condiciones recogidas en los apartados 3 y 4 del artículo 49 de Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.

#### **Artículo 11. Oferta combinada.**

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral y con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

#### **Artículo 12. Flexibilidad en la oferta de Formación Profesional.**

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular.
2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales de los alumnos que les permita la formación permanente, la integración social y la inclusión de las personas adultas con especiales dificultades de inserción en el mercado de trabajo, cumpliendo lo previsto en el artículo 42, del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de Formación Profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.
3. Atendiendo a lo establecido en el artículo 6.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del

sistema educativo, para promover la formación a lo largo de la vida, los órganos competentes en materia de Formación Profesional del sistema educativo podrán autorizar a los centros la oferta de módulos profesionales de menor duración organizados en unidades formativas. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos será la unidad mínima e indivisible de partición.

**Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.**

1. En el curso 2015-2016 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden.
2. En el curso 2016-2017 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden.

**Disposición final única. Entrada en vigor**

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia.

**LA CONSEJERA DE EDUCACIÓN Y  
UNIVERSIDADES**

**Fdo.: M<sup>a</sup> Isabel Sánchez-Mora Molina**

**ANEXO I**  
**RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL**  
**CURRÍCULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN ENERGÍAS RENOVABLES**

**Módulo Profesional: Sistemas eléctricos en centrales.**

**Código: 0668**

Contenidos:

Características de los sistemas eléctricos:

- Características del sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas. Red eléctrica nacional.
- Descripción del sistema eléctrico. Estructura básica de un sistema eléctrico.
- Subsistemas de generación. Tipos de centrales generadoras y características. Subsistemas de transporte. Tipos y categorías. Subsistemas de distribución. Tipos y características. Distribución en alta tensión. Distribución en baja tensión.
- Constitución de las redes de distribución. Partes. Características.
- Elementos de un sistema eléctrico. Subestación. Línea de transporte. Centro de reparto. Línea de distribución. Centro de transformación. Líneas de distribución de baja tensión.
- Simbología eléctrica de alta y media tensión. Interpretación de planos. Normas de aplicación.
- Tipos de líneas en las redes de distribución. Aéreas y subterráneas. Características. Requerimientos eléctricos y mecánicos. Normativa.
- Tipos de conexión de las redes de distribución: red simple, red radial, red radial con interconexiones, red en anillo, red en malla.
- Tipos de esquemas en redes de baja tensión en función de su conexión a tierra. Características y utilización.

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

- Características fundamentales de los materiales. Materiales conductores. Magnitudes eléctricas y sus unidades. Fuerza eléctrica: ley de Coulomb. Ley de Ohm. Corriente en conductores metálicos. Efecto Joule. Consecuencias.
- Conductores para instalaciones de enlace e interior. Designación normalizada de conductores. Composición. Tipos. Colores y secciones normalizados. Materiales aislantes. Características de los materiales aislantes.
- Conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas. Naturaleza y características. Constitución de los conductores aéreos. Conductores aluminio-acero. Conductores desnudos. Conductores aislados. Terminales de conexión.
- Conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterráneas. Características y constitución de los cables subterráneos. Envoltentes. Empalmes. Terminales de conexión.
- Condensadores. Capacidad. Características. Tipos. Aplicaciones. Conexión. Carga y descarga de un condensador.
- Aisladores. Funcionalidad y materiales empleados. Parámetros característicos de un aislador. Clasificación de los aisladores. Herrajes. Nivel de aislamiento. Elección del número de elementos de una cadena de aisladores en función del grado de aislamiento requerido para la línea.
- Materiales magnéticos. Conceptos generales del magnetismo. Curva de imanación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético. Ciclo de histéresis. Tipos de materiales ferromagnéticos. Influencia

de la tensión en las características magnéticas. Pérdidas magnéticas. Circuito magnético. Electromagnetismo. Magnitudes magnéticas. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Ley de Lenz.

- Electroimán. Tipos. Cálculo de la fuerza de tracción de electroimanes. Utilización.

#### 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. Resolución de circuitos con resistencia, bobinas y condensadores con acoplamiento serie, paralelo o mixto en corriente alterna monofásica.
- Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia.
- Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica. Características especiales, resonancia inductiva, resonancia capacitiva.
- Sistemas trifásicos. Conexión de generadores trifásicos. Conexión de receptores trifásicos. Conexión estrella y triángulo. Potencia en sistemas trifásicos. Corrección del factor de potencia.
- Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Conexión a tierra.
- Cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión y potencias trifásicas. Intensidades de fase y línea.
- Cálculos de secciones en líneas eléctricas equilibradas. Cálculos de la sección de los conductores por calentamiento y por caída de tensión. Secciones normalizadas. Determinación de las protecciones de las líneas eléctricas.
- 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. Tipos y funciones generales.
- Constitución del generador síncrono. Funcionamiento del generador síncrono. Constitución del generador asíncrono. Funcionamiento del generador asíncrono. Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua.
- Alternadores. Funciones del alternador. Constitución del alternador. Funcionamiento del alternador. Características del alternador. Características generales de la excitación. Sistemas auxiliares del alternador. Regulación del alternador.
- Motores eléctricos. Funciones generales de motores eléctricos. Características generales de motores eléctricos. Partes fundamentales de los motores eléctricos. Tipos de motores eléctricos. Funcionamiento de los motores de corriente alterna. Características de los motores de corriente alterna. Constitución de los motores de corriente alterna. Funcionamiento de los motores de corriente continua. Características de los motores de corriente continua. Constitución de los motores de corriente continua.
- La placa de características en las máquinas rotativas. Normativa.
- Cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad. Resistencia de aislamiento. Factor de potencia. Curvas características.
- Transformadores. Funciones de los transformadores. Tipos de transformadores. Constitución de transformadores. Funcionamiento de los transformadores, en



- vacío y en carga. Características eléctricas de los transformadores. Análisis de la placa de características. Transformadores especiales.
- Cálculos básicos de los transformadores. Ensayos. Curvas características. Tensión. Intensidad. Potencia. Relación de transformación. Tensión de cortocircuito.
- Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad. Aparamenta. Protecciones. Conexionado.
- Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua. Tipos y características. Puesta en marcha de los alternadores. Precauciones y técnicas. Puesta en marcha de motores eléctricos. Arranques. Control de velocidad. Puesta en marcha de transformadores. Conexionado en línea.

#### Características de la aparamenta y protecciones eléctricas:

- Tipos de protecciones eléctricas en centrales eléctricas y subestaciones. Aparamenta de alta y baja tensión. Problemas fundamentales de la aparamenta. El arco eléctrico. Ruptura de un circuito de corriente alterna. Ruptura en el aire. Ruptura en el aceite. Ruptura mediante aire comprimido. Ruptura en hexafluoruro de azufre. Ruptura en el vacío. Ruptura estática.
- Tipos de aparatos de corte. Seccionadores. Interruptores. Interruptores-seccionadores. Interruptores automáticos o disyuntores.
- Cortacircuitos fusibles. Clasificación. Características constructivas.
- Cálculo básico de corrientes de cortocircuito. Componentes asimétricas. Cortocircuito monofásico a tierra. Cortocircuito entre fases. Conceptos básicos en la elección de un interruptor. Poder de corte y poder de conexión.
- Aparamenta para protección y medida. Aspectos generales de protección de equipos. Pararrayos autoválvula. Transformadores de tensión para medida y protección. Transformadores de intensidad para medida y protección. Relés de protección. Tipos.
- Magnitudes fundamentales de la aparamenta en centrales y subestaciones. Magnitudes eléctricas. Magnitudes mecánicas.
- Aparamenta de medida. Celdas de medida. Medida de magnitudes fundamentales eléctricas.

#### Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:

- Sistemas auxiliares de respaldo. Definición. Tipos. Armarios de servicios auxiliares.
- Servicios auxiliares de corriente alterna. Tipos. Características. Utilización.
- Servicios auxiliares de corriente continua. Tipos. Características. Utilización.
- Esquemas de servicios auxiliares. Alimentación de servicios auxiliares.
- Circuitos alimentados por los servicios auxiliares. Tipos y características.
- Actuación de los servicios auxiliares. Procedimientos.
- Acumuladores. Función. Construcción. Tipos. Características.
- Rectificadores. Función. Construcción. Tipos. Características.

#### Realización de medidas eléctricas:

- Errores en las medidas. Metodologías. Errores típicos. Sensibilidad.
- Precisión de los aparatos de medida. Normas generales para la toma de medidas eléctricas.
- Instrumentos de medida analógicos y digitales. El polímetro. El osciloscopio. Ventajas e inconvenientes. Utilización. Características. Sistemas de medida.

- Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía. Medida de frecuencia. Medida de factor de potencia. Medidas de seguridad eléctrica. Medida de resistencia de tierra. Medida de resistividad del terreno. Medida de resistencia de aislamiento. Medida de tensiones de paso y contacto. Medida de corriente de cortocircuito.
- Interpretación de resultados. Medidas visuales. Medidas gráficas. Sistemas informáticos de medida.
- Analizadores de redes. Utilización. Tipos. Características. Análisis de resultados.

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. Valores nominales. Frecuencia. Amplitud de la tensión suministrada. Variaciones según países.
- Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada. Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión. Interrupciones breves de la tensión suministrada. Interrupciones largas de la tensión suministrada. Sobretensiones temporales en la red. Sobretensiones transitorias. Desequilibrio de la tensión suministrada. Tensiones armónicas. Tensiones interarmónicas. Transmisión de señales de información por la red. Continuidad del suministro.
- Responsabilidades en el cumplimiento de la calidad. Responsabilidad de la empresa suministradora. Responsabilidad del usuario.
- Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras. Tipos de receptores. Ruido eléctrico.
- Problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica. Sobrecarga de los conductores neutros. Sobrecalentamiento de los transformadores. Disparos intempestivos de los interruptores automáticos. Sobrecarga de los condensadores de corrección del factor de potencia.
- Equipos para mejorar la calidad de la energía eléctrica. Filtros de armónicos (pasivos y activos). Transformadores de aislamiento. Transformadores ferro-resonantes. Fuentes ininterrumpibles (SAI). Compensadores estáticos. Interruptor automático de estado sólido.

**Módulo Profesional: Subestaciones eléctricas.**  
**Código: 0669**

Contenidos:

Caracterización de subestaciones eléctricas:

- Características básicas de las subestaciones eléctricas. Tipos y configuraciones de subestaciones.
- Función de las subestaciones eléctricas dentro del sistema de transporte de energía. Subestaciones en centrales. Subestaciones en parques.
- Principales componentes: embarrados, seccionadores, transformadores e interruptores. Protecciones y su selectividad. Características. Tipos. Utilización. Precauciones de montaje.
- 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. Partes del mismo.
- Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos. Esquemas unifilares de las distintas tipologías de subestaciones. Simbología UNE, DIN y ASA, entre otras.
- Fases de montaje de una subestación. Preparación de terrenos, obra civil, red de tierra y puesta en obra de equipos, entre otros.
- Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Esquemas unifilares, planos de distribución en planta y croquis de situación, entre otros.
- Interpretación de esquemas y planos con ayuda de CAD. Manejo de programas de CAD (multisim y autocad, entre otros).
- Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones. Utilización de herramientas informáticas.

#### Planificación de procesos de montaje en subestaciones:

- El proyecto técnico aplicado al montaje. Partes del proyecto. Características específicas del montaje de subestaciones.
- Planificación del montaje de subestaciones eléctricas. Preparación de terrenos, obra civil, red de tierra y puesta en obra de equipos.
- Normativa aplicable al montaje de subestaciones eléctricas. Reglamentación general: nacional, autonómica y local. Reglamentación propia de la compañía distribuidora. Normativa de calidad, ISO 9.000, ISO 14000 y EFQM.
- Fases del plan de montaje en subestaciones. Tipos y características. Metodologías. Cronogramas.
- Técnicas de montaje: tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje y conexionado.
- Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas: titulados superiores, titulados medios, técnicos superiores y técnicos medios, entre otros. Jerarquización.
- Plan de seguridad y salud laboral. Ley de prevención de riesgos laborales.

#### Programación de planes de montaje:

- Plan de aprovisionamiento. Control logístico. Técnicas de aprovisionamiento.
- Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios en las subestaciones eléctricas. Técnicas. El almacén de obra. Almacenaje de equipos y herramientas. Características y seguridad.
- Coordinación de equipos y herramientas para el montaje. Metodologías de aplicación.
- Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas. Aplicación de normas de calidad al almacenaje de productos.
- Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas.
- *Software* informático de planificación asistida. Aplicaciones informáticas. Equipos informáticos portátiles. Equipos de comunicación.
- Visualización e interpretación de gráficos digitalizados. Tipos. Características. Presentación.
- Operaciones básicas con archivos informáticos. Equipos de almacenamiento de datos. Tipos de archivos informáticos. Seguridad de almacenaje de datos. *Software* antivirus.

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

- Montaje de los elementos principales de una subestación. Montaje específico del embarrado, autoválvulas, seccionadores, transformadores e interruptores.
- Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones y características.
- Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. Ensayos. Puesta en marcha.
- Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones. Puesta en servicio.
- Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control. Cálculo de elementos. Puesta en servicio. Conexionado. Coordinación con otros equipos locales y/o remotos.
- Simulación de montaje de una subestación. Manejo de simulador informático.

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. Embarrado, autoválvulas, seccionadores, transformadores e interruptores, entre otros.
- Obra civil. Replanteo, movimientos de tierra y cimentaciones, entre otros.
- Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica. Líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores, embarrados, red de tierras y baterías, entre otros.
- Tecnología GIS (Sistemas de Información Geográfica). Fundamentos y aplicaciones. Estudio del SF6 como aislante eléctrico. Componentes principales.
- Esquemas de subestaciones eléctricas. Identificación de bloques principales. Entrada, salida, barras, transformador, protecciones y medida, entre otros.

Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos:

- Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica. Proyecto. Plan de prevención de riesgos laborales. Plan de mantenimiento.
- Mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones. Precauciones generales y específicas.
- Necesidad del mantenimiento de los elementos constitutivos de una subestación eléctrica. Líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores, embarrados, red de tierras y baterías, entre otros.
- Puntos críticos de una subestación susceptibles de sufrir averías. Conexiones, uniones, empalmes y elementos móviles, entre otros.
- Averías en subestaciones. Causas y efectos principales. Fatiga mecánica y térmica, fricciones y desgastes, entre otros.
- Detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura. Métodos directos e indirectos. Históricas de averías. Equipos de medida eléctricos, mecánicos y térmicos.
- Mantenimiento preventivo. Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones. Equipos de protección individual. Mantenimiento predictivo.

Operaciones de mantenimiento en subestaciones:

- Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas. Ley de prevención de riesgos laborales. Normas propias de la compañía suministradora. Reglas de oro en trabajos de alta tensión.
- Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel. Transformadores, baterías, condensadores e interruptores, entre otros.

- Procedimientos de descargo en las instalaciones y equipos de las subestaciones. Seguridad en el mantenimiento. Descargo de instalaciones. Secuencia de operaciones para realizar un descargo.
- Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos y electrónicos de control. Mantenimiento de interruptores, seccionador y sistemas de control.
- Necesidades del mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico. Procedimientos de operación.
- Restitución del servicio en una subestación. Proceso que hay que seguir para la energización de instalaciones descargadas.

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

- Técnicas de operación en sistemas. Técnicas de operación en equipos. Operaciones específicas en equipos de potencia. Operaciones específicas en sistemas de control.
- Requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos. Técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación. Seguridad en elementos con tensión. Seguridad en equipos a la intemperie.
- Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Procedimientos en equipos de protección de subestaciones. Procedimientos en equipos de control. Secuencias de actuación en equipos.
- Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones, equipos de medidas y equipos de gestión.
- Documentación propia de equipo o sistemas. Documentos técnicos.
- 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. Maniobras específicas en interruptores. Tipos de tomas de tierra. Características y precauciones.

### **Módulo Profesional: Telecontrol y automatismos.**

**Código: 0670**

Contenidos:

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. Clasificación. Clasificación atendiendo a criterios de tensión, intensidad alterna, intensidad continua, temperatura, presión, caudal, nivel, velocidad de giro, velocidad del viento, posición lineal y angular, vibraciones, deformación estructural, pH y otros.
- Composición y funcionamiento de los transductores. Propiedades y características. Conexión de diversos tipos de transductores a centrales de medida. Identificación de señales generadas por el transductor.
- 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. Amplificación de señal. Conversión a digital. Transmisión de la señal a la estación de medida.

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

- Accionamientos tipo todo o nada. Conexión, instalación, funcionamiento y propiedades de accionamientos todo-nada. Electroimanes. Motores eléctricos. Continua. Alterna. Accionamientos neumáticos. Accionamientos hidráulicos.
- Cálculo de fuerza par y velocidad de actuación de los distintos tipos de accionamientos.
- Montaje de accionamientos de todo-nada, motores y actuadores.
- Accionamientos de control proporcional o servocontrolados. Circuitos electrónicos asociados. Válvulas de control proporcional. Conexión de accionamientos de control proporcional. Verificación de la respuesta: curvas características. Sistemas calibrados, reguladores y servosistemas.

Control de equipamiento eléctrico y electrónico:

- Ajuste del alternador. Función de las partes del alternador. Parámetros básicos del alternador. Sistemas de excitación y potencia.
- Ajustes de la excitación. Partes de la excitación. Parámetros de control. Control de par-velocidad. Ajuste de frecuencia. Conexión a línea.
- Configurado de equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central. Selección de interruptores generales. Selección de interruptores de control. Salto fortuito de protecciones. Compatibilidad y selectividad. Elementos de control de protecciones.
- Ajustes de los acumuladores. Configuración de acumuladores. Conexión de acumuladores. Elementos de carga y protección. Tipos de acumuladores. Aplicaciones.
- Ajustes de los rectificadores. Rectificadores compactos. Configuración de rectificadores. Parámetros de potencia y señal. Efectos transitorios de rectificadores de potencia. Elementos de los rectificadores de alta tensión. Precauciones. Instalación de sistemas de rectificación en centrales. Características y elementos auxiliares.
- Sistemas de megafonía en centrales eléctricas. Configuración y ajustes. Sistemas de telefonía y comunicaciones en centrales. Precauciones técnicas. Reparación, mantenimiento y sustitución de elementos de megafonía.
- Características específicas de las instalaciones de alumbrado. Equipos de alumbrado de emergencia. Precauciones. Normas específicas. REBT. Reglamento de alta tensión. Características de las luminarias. Emplazamiento. Mantenimiento de instalaciones de alumbrado de emergencia.

Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:

- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red. Parámetros básicos de configuración. Módulos de E/S. Módulo de potencia. Módulo de control. El bus de continua. Compatibilidad electromagnética de variadores.
- Verificación de las señales características. Control PWM. Señal trifásica de un control PWM. Control de flujo vectorial.

- Autómata programable (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol. Módulos de E/S. Salidas analógicas. Salidas digitales. Conexión de PLC. Comunicación. Interconexión en red.
- Periféricos y tarjetas de entrada y salida. Módulos específicos de variables digitales. Módulos específicos de variables analógicas. Conexión de módulos. Interconexión de sistemas.
- Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas.
- Equipos de diálogo hombre-máquina. Pantallas táctiles. Configuración.

Configuración de instalaciones automatizadas de aplicación en procesos de centrales:

- Sistemas de control de variables físicas con realimentación negativa. Funcionamiento básico de sistemas de control realimentados. Esquema de bloques. Curvas de respuesta características de un control proporcional.
- Control proporcional integral y derivativo (PID). Control P. Control I. Control D. Ajustes. Características fundamentales. Aplicaciones en sistemas de centrales eléctricas.
- Sistemas de control óptimo y adaptativo implementados a base de tecnología de lógica difusa (Fuzzy). Análisis de la respuesta comparativa de sistemas ante diversas condiciones de funcionamiento.
- Configuración de sistemas automáticos de control de lógica difusa.
- Actuaciones de control local en parques eólicos. Parámetros característicos de control. Parametrización.
- Actuaciones de control local de parques fotovoltaicos. Parámetros característicos.
- Simulación de actuaciones de control local de centrales hidráulicas. Elementos de control. Simulación de actuaciones de control local de centrales térmicas. Elementos de control.
- Elementos de control y maniobra en subestaciones eléctricas. Parámetros característicos de control. Ajustes. Visualización de datos.

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

- Medios de transmisión. Cable coaxial. Cable de pares. PLC (*power line communication*). Fibra óptica. Espacio radioeléctrico.
- Propiedades de los medios de transmisión. Características. Características eléctricas y mecánicas. Ventajas e inconvenientes.
- Buses de campo. Bus can. Modbus. Fieldbus. Profibus 485, 422 y similares. Características técnicas. Normas de comunicación.
- Sistemas de transmisión. Características. Utilización.
- Aplicaciones de buses de campo en centrales eléctricas. Transmisión de señales radioeléctricas y de radiodifusión.
- Control de subestaciones eléctricas. Nivel de campo. Nivel de bahía. Nivel de control.
- Red de área local (LAN). Descripción de una red Ethernet industrial. Componentes básicos de *hardware*. Componentes de *software* (modelo de capas). Configuración de una red de área local.
- Redes de área extensa (WAN) e Internet. Componentes. Descripción. Tipos.
- Configuración. Sistemas DSL. Descripción. Sistemas de modulación. Tipos de sistemas: ADSL, HDSL, SDSL.
- Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas. Control de centrales térmicas, solares, hidráulicas y eólicas. Características básicas.

Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA:

- Aplicaciones scada (Supervisor y *Control And Data Acquisition*). Componentes del software. Infraestructura y comunicación.
- Características del *software* scada. Editor gráfico. Sinópticos del proceso. Módulos del proceso. Bases de datos. Gráficos de tendencias. Gestión de alarmas. Arquitecturas: monolítica, distribuida y a través de red. Tratamiento de señales. Amplificación. Muestreo.
- Interfaces gráficos en aplicaciones scada. Tipos de paneles de control. Gráficos de alarmas. Gráficos de procesos y de gestión. Gráficos de mantenimiento y de detección de averías.
- Técnicas de adquisición de datos. Puntos. Tipos de puntos. Objetos. Tipos de objetos. Adquisición de datos a distancia. Adquisición de señales de registro.
- 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. Seguridad y vulnerabilidad del sistema.

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. Tipos. Características. Utilización y configuraciones básicas.
- Instalación de sistemas de alarma y control de accesos. Funcionamiento de los sistemas de alarma. Circuito cerrado de televisión. Descripción de circuitos y señales. Montaje de un circuito cerrado de televisión. Vigilancia de espacios mediante CCTV.
- Cámaras IP. Funcionamiento. Tipo. Utilización.
- Instalación y conexión de cámaras IP. Configuración.
- Operación y vigilancia de espacios mediante cámaras IP. Características y precauciones.
- Instalación de circuitos cerrados de televisión. Elementos. Técnicas.
- Instalaciones de control de accesos con circuito cerrado de televisión. Control de accesos. Elementos. Tipos. Configuraciones.
- Seguridad en el control por Internet. Sistemas de encriptación. Sistemas de control de accesos por Internet.

### **Módulo Profesional: Prevención de riesgos eléctricos.**

**Código: 0671**

Contenidos:

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

- Factores que influyen en el efecto eléctrico: tipo de corriente, intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia.
- Contactos directos e indirectos.
- Choque eléctrico y arco eléctrico.



- Corriente alterna: umbral de percepción. Umbral de reacción. Umbral de no soltar. Umbral de fibrilación ventricular.
- Efectos directos: fibrilación ventricular-fallo cardiaco, asfixia-paro respiratorio, calambres, contracciones musculares, tetanización muscular y quemaduras.
- Efectos indirectos: golpes contra objetos y caídas.
- Efectos secundarios. Precoces y tardíos. Daño cerebral, embolia, trombos, quemaduras internas, gangrenas, problemas renales y trastornos mentales.

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.
- Exposición a campos electromagnéticos. Cargas electrostáticas.
- Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego. Clases de fuego.
- Riesgos de explosión e incendios.
- Riesgos medioambientales.
- Señalización de conductores, canalizaciones y equipos de instalaciones eléctricas.
- Riesgos asociados a las áreas de trabajo.

Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica:

- Tipos de suministro eléctrico. Fuentes de alimentación.
- Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad.
- Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- Prevención de la realimentación. Sistemas de enclavamiento.
- Medidas y verificaciones de presencia-ausencia de tensión.
- Puestas a tierra y en cortocircuito.
- Maniobras seguras en la reposición de tensión.
- Dispositivos eléctricos de maniobra y protección.
- 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. Pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas y cascos, entre otros.
- Equipos auxiliares de seguridad. Sistemas de detección y extinción de incendios.
- 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: separación de circuitos, pequeñas tensiones de seguridad, aislamiento de protección, doble aislamiento, inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas, recubrimientos

- de las masas con aislamiento de protección, conexiones equipotenciales e interruptor diferencial.
- Medidas preventivas contra los contactos directos: alejamiento de partes activas de la instalación, interposición de obstáculos, barreras o envolventes y recubrimiento de las partes activas.
  - Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo.
  - Influencia de las condiciones climatológicas en la seguridad eléctrica.
  - 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. Personal de intervención.
- Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Solicitud de ayuda.
- Primeros auxilios: criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención.
- Técnicas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.
- Planes de evacuación.
- Informes y valoración de daños.
- Sistemas de comunicación.

**Módulo Profesional: Sistemas de energías renovables.**  
**Código: 0680.**

Contenidos:

Distinción de tipos de energías renovables:

- Recursos energéticos de la Tierra. Transformación de la energía solar sobre la tierra. Realización de pequeños prototipos demostrativos.
- 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. Tabla del sistema eléctrico español.
- Conceptos de energía renovable. Tipos. Cuadro de obtención, transformación y usos de las energías renovables. Energía primaria. Tecnología de transformación. Energía final.
- Conceptos de valoración energética.
- Presencia de las energías renovables en la energía primaria, en el suministro eléctrico y en los combustibles líquidos.
- 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, compuestos orgánicos volátiles, partículas, contaminantes orgánicos y metales pesados. Efectos a escala global: efecto invernadero, reducción de la capa de ozono, aumento de la temperatura y aumento del nivel del mar. Efectos a escala local: nieblas fotosensibles, emisión de partículas, lluvia ácida, emisión de contaminantes orgánicos, calentamiento de agua de refrigeración y fugas en el transporte y distribución.

- Información actual y relevante sobre la situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.
- Panorama energético general y de las energías renovables en la Región de Murcia.
- Ahorro y eficiencia en el uso de la energía. Utilización energías residuales en otros procesos: aprovechamiento de la energía disipada en los condensadores de las instalaciones frigoríficas, desescarche por gas caliente, calentamiento de agua.
- Cogeneración y trigeneración. Instalaciones de microcogeneración en la climatización de edificios. La bomba de calor como energía renovables en la producción de agua caliente sanitaria. Enfriamiento evaporativo. Enfriamiento gratuito y recuperadores de calor.
- Enfriamiento mediante máquinas de absorción o adsorción aprovechando energías residuales o energía solar
- Sistemas globalizados de aprovechamiento de energía: *District heating and cooling*.
- Edificios autoabastecidos o de consumo de energía casi nulo.

#### 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. Características fundamentales. Conceptos físicos y térmicos.
- Producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de la energía solar térmica. Clasificación general de todas las tecnologías. Innovación en el aprovechamiento de la energía solar térmica.
- Energía solar pasiva. Energía solar activa.
- Sistemas solares térmicos de baja temperatura. Esquemas conceptuales y de principio. Elementos de una instalación solar térmica. Técnicas para la protección de las instalaciones solares térmicas frente a las vaporizaciones. Colectores para calentamiento de piscinas. Concepto de temperatura de estancamiento, selección de colectores debido a su rendimiento óptico y a su factor de pérdidas. Comparación de la bomba de calor como energía renovable en la producción de agua caliente sanitaria frente a la energía solar.
- Sistemas solares térmicos de media temperatura.
- Centrales solares termoeléctricas de media temperatura. Esquemas. Componentes principales. Funcionamiento. Central de colectores cilindro-parabólicos. Central de concentradores lineales de *fresnel*. Central híbrida o de ciclo combinado.
- Centrales solares termoeléctricas de alta temperatura. Esquemas. Componentes principales. Funcionamiento. Plantas de receptor central. Plantas de discos parabólicos con motor *stirling*. Hornos solares.
- Fluidos portadores de energía: sodio, salmueras, aceites térmicos.
- Estado actual de plantas termosolares para producción de electricidad. Retos tecnológicos.
- Energía solar termodinámica. Esquemas. Componentes principales de un sistema termodinámico. Funcionamiento.
- Costes del uso de la energía solar térmica.
- Combinación con otras fuentes de energía.
- Impacto medioambiental por utilizar la energía solar térmica.

#### Características del funcionamiento de las centrales minihidráulicas:

- Origen de la energía minihidráulica. Evolución histórica de la energía hidráulica.

- Potencial de la energía minihidráulica en España. Métodos de estimación del potencial hidráulico.
- Tipos de centrales hidráulicas: centrales de agua fluyente, centrales de embalse, centrales de hidrobombeo, centrales integradas en canales de riego y centrales en tuberías de suministro de agua potable.
- Turbinas hidráulicas. Turbina pelton. francis y kaplan Esquemas, componentes, funcionamiento.
- Situación actual y retos tecnológicos de la energía minihidráulica.
- Costes del uso de la energía minihidráulica.
- Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales. Combinación con otras fuentes de energía.
- 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. Generación de un tsunami. Marejada de fondo. Clasificación del mar en función de la altura de las olas.
- Potencial de la energía de las olas. Dispositivos de medición de las características del oleaje.
- Evolución histórica de tecnologías para aprovechar la energía de las olas. Situación actual.
- Clasificación de los dispositivos de captación en la costa o en su cercanía. Columnas oscilantes de agua (OWC). Columnas oscilantes de agua con sistema de válvulas. Alerones oscilantes (dispositivo pendulo). Canales ahusados (tipo *tapchan*). Dispositivos de captación ubicados fuera de la costa. Poderosa ballena (*mighty whale*). Dragón de las olas (*wave dragón*). Plano de olas (*wave plane*). Pelamis. Archimedes. Estralla de las olas (*wave star*). Boya (*power buoy*).
- Costes del uso de la energía de las olas.
- Impacto ambiental al utilizar la energía de las olas.
- Energía maremotriz. Origen de la energía maremotriz.
- Potencial de la energía de las mareas. Medida de las mareas. Energía utilizable con un estuario con dique. Energía utilizable con una turbina de corrientes. Costes.
- Evolución histórica de tecnologías para aprovechar la energía maremotriz.
- Tecnología empleada en estuarios y diques. Central de ciclo elemental de simple efecto. Central de ciclo elemental de doble efecto. Central de ciclo elemental de doble efecto y turbinas reversibles. Central maremotriz de ciclo múltiple.
- Tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas. Turbina de bulbo axial. Turbina kaplan tubular. Turbina de rotor anular. Turbinas de eje horizontal. Turbinas de eje vertical. Turbinas de eje horizontal de flujo libre. Turbinas sistema TidEl. Turbinas sistema TGL totalmente sumergible. Turbinas sistema TidalStream. Turbinas sistema *blue energy* de eje vertical.
- Impacto ambiental al utilizar la energía maremotriz.
- Situación de explotación actual de la energía maremotriz.
- Energía maremotérmica. Origen de la energía maremotérmica. Esquema conceptual.
- Potencial de la energía maremotérmica. Costes. Instrumentos de medida.
- Sistemas de ciclo abierto. Sistemas de ciclo cerrado. Sistemas de ciclo híbrido.

- Tipos de centrales maremotérmicas. Componentes fundamentales. Evaporador y condensador. Turbina. Tuberías y bombas. Estructura fija o flotante. Sistema de anclaje. Cable submarino si la central es flotante.
- Usos de la energía maremotérmica. Producción de electricidad. Desalar agua (consumo humano y regadío). Agua fría (acuicultura, refrigeración y aire acondicionado). Costes.
- Costes del uso de la energía maremotérmica.
- Impacto ambiental al utilizar la energía maremotérmica.
- Situación de explotación actual de la energía maremotérmica.

#### Evaluación de los sistemas de producción con biocombustibles:

- Biocombustibles. Los biocombustibles como alternativa a los carburantes fósiles en la automoción y la industria. Cultivos para la obtención de aceites vegetales utilizados en la producción de biodiesel.
- Producción de biodiesel con aceites usados. Producción de biodiesel con oleínas.
- Forma de transformación del recurso en energía.
- Diagrama básico de producción general de biodiesel. Producción de biodiesel a partir de aceites vegetales convencionales. Producción de biodiesel a partir de aceites usados de fritura. Utilización y características del biodiesel. Densidad. Comportamiento a bajas temperaturas. Efecto disolvente. Lubricación. Compatibilidad con materiales. Biodegradabilidad. Retos tecnológicos. Reducción del coste de la materia prima. Búsqueda de mercados alternativos para la glicerina. Desarrollo de aditivos específicos para el biodiesel. Búsqueda de aplicaciones de alto valor añadido. Optimización de rendimientos económicos del proceso principal, así como la de producción de subproductos.
- Plantas de biodiesel en operación, ejecución o proyecto. Objetivos y producción de biodiesel en España y en la Unión Europea. Costes del uso y medidas de apoyo del biodiesel. Ventajas e inconvenientes del biodiesel frente a las fuentes convencionales.
- Impacto medioambiental al utilizar el biodiesel.
- Tabla comparativa de emisiones del biodiesel frente al diésel fósil. Valoración ambiental Ecotest.
- Sistemas de producción con bioetanol. Mecanismos de transformación del recurso en energía final. Diagramas de producción de bioetanol. Producción de bioetanol a partir de caña de azúcar. Producción de bioetanol a partir de almidón (grano). Molienda seca (dry milling). Molienda húmeda. (wet milling). Producción bioetanol a partir de materiales lignocelulósicos. Procesos de pretratamiento. Físicos. Químicos. Biológicos.
- Objetivos y producción de bioetanol en España y en la Unión Europea. Retos tecnológicos.
- Desarrollo de tecnologías de proceso y materias primas alternativas. Revalorización de los subproductos. Otros usos energéticos para el bioetanol.
- Plantas de producción de bioetanol en existentes. operación, ejecución o proyecto.
- Costes del uso y medidas de apoyo del bioetanol. Ventajas e inconvenientes del uso del bioetanol frente a otras fuentes convencionales.
- Combinación con otras fuentes de energía.
- Impacto medioambiental al utilizar el bioetanol.

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

- Generación de energía con biomasa. Origen de la energía de la biomasa. Tipos de biomasa.
- Biomasa natural. Biomasa residual. Residuos forestales. Residuos agrícolas leñosos. Residuos agrícolas herbáceos. Residuos de industrias forestales. Residuos de industrias agrícolas. Residuos ganaderos.
- Aguas residuales urbanas. Residuos sólidos urbanos.
- Cultivos energéticos. Cultivos tradicionales. Cultivos poco frecuentes. Cultivos acuáticos. Cultivos óptimos. Cultivos experimentales. Biomasa fósil.
- Fuentes de biomasa. Esquema conceptual del tipo de biomasa, proceso aplicado y tipo de posible aprovechamiento obtenido.
- Procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa. Combustión directa. Procesos termoquímicos. Procesos biológicos. Otros procesos.
- Residuos sólidos urbanos. Diagramas de actuaciones para su eliminación.
- Esquemas conceptuales de procesos de incineración y obtención de electricidad. Esquemas de recuperación de gas (metano) de vertedero. Eliminación de lixiviados.
- Situación de explotación actual y retos tecnológicos de la biomasa.
- Costes del uso y medidas de apoyo a la biomasa. Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales.
- Combinación con fuentes convencionales.
- Impacto ambiental al utilizar la biomasa.

#### Valoración de los sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica:

- Sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica. Origen de la energía geotérmica.
- Sistemas geotérmicos para producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado. Potencial de la energía geotérmica. Tipos de yacimientos.
- Sistemas hidrotérmicos. Sistemas geopresurizados. Sistemas de roca caliente seca.
- Clasificación de los dispositivos de captación. Evolución histórica. Esquemas de funcionamiento.
- Sistemas de conversión directa. Sistema de expansión súbita de una etapa. Sistema de expansión súbita de dos etapas. Sistemas de ciclo binario. Otros.
- Componentes de las centrales. Evaporadores y condensadores. Turbinas y generadores. Tuberías y bombas. Torres de enfriamiento.
- Situación de explotación actual y retos tecnológicos de la energía geotérmica. Costes del uso de la energía geotérmica. Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales.
- 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.
- Pirólisis, gasificación y fermentación alcohólica. Fermentación metánica.
- Producción de hidrógeno a partir de energía solar. Sistemas fotoquímicos. Sistemas semiconductores. Sistemas fotobiológicos. Sistemas de fotodegradación.
- Producción de hidrógeno por medio de electrólisis.
- Producción termoquímica de alta temperatura de hidrógeno. Termólisis del agua. Ciclos termoquímicos. Formas de almacenamiento de hidrógeno.

- Costes de producción del hidrógeno partiendo de gas natural o partiendo de energías renovables.
- Funcionamiento de las pilas de combustible.
- Funcionamiento del motor de hidrógeno.
- Uso energético del hidrógeno. Vinculación con las energías renovables. Aplicaciones y retos tecnológicos del hidrógeno.
- Ventajas e inconvenientes del uso del hidrógeno.
- Impacto ambiental al utilizar el hidrógeno.

Caracterización de sistemas de producción nuclear:

- Centrales nucleares. Partes de las centrales. Funcionamiento. Tipos de centrales. Tipos de combustibles.
- Características de las centrales nucleares de fusión. Conceptos básicos de fusión nuclear. Elementos fundamentales de la fusión nuclear. Reactores.
- Características de las centrales nucleares de fisión. Conceptos de fisión y aplicaciones. Futuro de la fisión fría. Aplicaciones de producción eléctrica.
- 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. Valores energéticos de las centrales nucleares en España.

### **Módulo Profesional: Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.**

**Código: 0681.**

Contenidos:

Cálculo del potencial solar e implantación de instalaciones solares:

- Necesidades energéticas en una vivienda.
- Consumos energéticos. Consumos eléctricos y energía eléctrica. Potencia eléctrica. Corrección del factor de potencia. Tarificación en los cuadros cuadrantes.
- Factores de emplazamiento de instalaciones solares: análisis de sombreado y repercusión de la orientación e inclinación en la captación solar en captadores térmicos o fotovoltaicos.
- 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. Conceptos. Tablas.
- Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares. Insolación, radiación global y temperatura ambiente.
- 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. Componentes de la misma. Descripción de las diferentes partes.

- Tipos de instalaciones solares térmicas.
- Instalación solar fotovoltaica. Elementos que la componen.
- Tipos de instalación solar fotovoltaica.
- Estudios económicos y financieros de una instalación solar.
- Normativas de aplicación de instalaciones solares. Normativa autonómica y ordenanzas municipales.
- Trámites administrativos. Documentación administrativa.
- Ayudas financieras. Convocatorias.

#### Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:

- Conceptos y magnitudes básicas. Cálculos básicos. Dimensionamiento.
- Células fotovoltaicas.
- Acumuladores. Reguladores. Conversores. Aplicaciones. Tipos. Características técnicas.
- Esquemas de una instalación solar fotovoltaica aislada. Esquemas unifilares. Simbología específica.
- Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica aislada. Ubicación, utilidad, nivel de utilización, características técnicas de los elementos receptores, número y características de los usuarios, necesidades energéticas, futuras ampliaciones y disponibilidad económica, entre otros.
- Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica aislada. Receptores en c.c. y en c.a., acumuladores, paneles, reguladores, inversores y protecciones, entre otros.
- Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica aislada. Comparación con otras instalaciones de funcionamiento óptimo.
- Análisis de costo. Suministro.

#### Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:

- Esquema de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Simbología específica.
- Clasificación de instalaciones en función del tamaño y la ubicación. Huertos solares. Parques fotovoltaicos. Pequeñas instalaciones.
- 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. Paneles, inversores, contadores, protecciones, entre otros.
- Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
- Análisis de costo y suministro. Cambio de componentes.

#### Selección de estructuras para instalaciones solares fotovoltaicas:

- Materiales normalizados. Designación, clasificación, propiedades técnicas y codificación.
- Tratamientos superficiales. Tipos y propiedades que modifican los materiales.
- Características mecánicas de los materiales y elementos. Perfiles comerciales utilizados en las estructuras.
- Conceptos básicos de estructura de materiales. Estática. Fuerza y momento. Composición y descomposición de fuerzas. Equilibrio. Centro de gravedad.
- Conceptos fundamentales sobre la ubicación y colocación de paneles fotovoltaicos. Tipos. Características.



- Estructuras fijas. Estructuras en el suelo, estructuras en poste, estructuras en fachadas y estructuras sobre cubierta.
- Sistemas de anclaje. Puntos de apoyo. Elementos de anclaje. Materiales utilizados: aluminio, hierro, acero inoxidable y fibra de vidrio, entre otros.
- Estructuras móviles: el seguidor solar. Tipos. Características. Evaluación del coste energético del seguidor solar, estudio de viabilidad.
- 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. Instrucciones técnicas específicas.
- Características especiales de los locales de pública concurrencia y/o de uso industrial. Instrucciones técnicas específicas. Dispositivos de alumbrado. Previsión de cargas en instalaciones de interior.
- Canalizaciones eléctricas. Cálculo de secciones de los conductores. Tipos. Características técnicas. Instrucciones técnicas.
- Dispositivos de corte y protección. Tipos. Características técnicas. Instrucciones técnicas.
- Instalaciones de puesta a tierra. Tipos. Características técnicas. Instrucciones técnicas. Precauciones.

#### Representación gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Conceptos avanzados de croquización y perspectivas: diédrica e isométrica. Normas ISO.
- 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. Esquema funcional, esquema de cableado y conexionado.
- Esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Diagramas de bloques de las instalaciones.
- Planos. Diferentes tipos.
- Dibujo asistido por ordenador (CAD).

#### Elaboración de documentación técnica de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- Proyectos. Documentos y partes. Pliegos de condiciones. Normativas de aplicación. Memorias e informes técnicos. Criterios estratégicos y tecnológicos. Puntos críticos.
- Manuales de seguridad y protección. Manual de mantenimiento.
- Definición de partidas. Referencias y códigos comerciales. Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra. Concepto de presupuesto de ejecución material. Concepto de gasto general, beneficio industrial e impuesto sobre el valor añadido.
- Técnicas de seguridad. Riesgo. Definición e identificación. Evaluación de riesgos. Elección de medidas. Implantación de medidas. Normativa de aplicación. Equipos de protección individual.
- Técnicas de protección ambiental. Legislación ambiental.
- Calidad. Sistemas, criterios y control. Normas.

#### Cumplimentación de la documentación administrativa para la obtención subvenciones:

- Procesos administrativos para la autorización de instalaciones. Procesos nacionales. Procesos autonómicos.
- Documentación técnica asociada a soluciones técnicas. Proyecto técnico.
- Documentos administrativos para la instalación.
- Tipos de subvenciones estatales y autonómicas. Búsqueda de información y asesoramiento.
- Memorias y demás documentos.
- Normas de aplicación para la autorización de la instalación. Boletín de instalación.
- Estudio de amortización de las instalaciones. Costes de instalación. Costes de amortización. Cálculos energéticos.
- Valoración de los consumos energéticos. Valoración del precio de la energía.

**Módulo Profesional: Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.  
Código: 0682**

Contenidos:

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. Almacenamiento y acumulación. Funcionamiento global y configuración de una instalación de apoyo con pequeño aerogenerador, grupo electrógeno o equipo similar.
- Documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación. Catálogos técnicos. Catálogo de fabricantes.
- Especificaciones técnicas y descripción de equipos y elementos constituyentes. Módulos fotovoltaicos. Soportes y anclajes. Inversores autónomos y de conexión a red. Acumuladores compactos y vasos de 2 V, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos, equipos de regulación y control, y aparatos de medida y protección.
- Diseño de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Funcionamiento y características de las instalaciones fotovoltaicas con apoyo energético. Precauciones. Tipos. Esquemas funcionales. Esquemas eléctricos.
- Diseño del sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica. Planos. Esquemas. Cálculos técnicos. Catálogos.
- Características técnicas de los elementos de guiado de instalaciones fotoeléctricas.
- Características técnicas de los sistemas de telecontrol instalados en instalaciones fotovoltaicas.
- Normativa de aplicación: pliego de condiciones, técnicas para instalaciones aisladas de red, pliego de condiciones, técnicas para instalaciones conectadas a red, ordenanzas municipales, reglamento de seguridad, código de la edificación, REBT y sus ITC, y normas UNE de aplicación en estas instalaciones.

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

- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje. Características técnicas. Tipos. Esquemas de conexionado. Catálogos de fabricantes.
- Selección de paneles fotovoltaicos. Características. Precauciones. Tipología. Criterios de selección.

- Estructuras y anclaje. Cálculos justificativos. Perfiles. Estructuras prefabricadas. Apoyos.
- Elementos de sincronización, regulación y control. Criterios de selección. Tipos. Normativa. Incompatibilidades.
- Selección de sistemas de acumulación de energía. Selección de baterías. Ubicación. Tipos.
- Elección de tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas. Convertidores c.a. y c.c. Filtros y parásitos en la red.
- Elección del sistema de seguimiento solar. Tipos. Características. Catálogos.

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

- Manejo de proyectos y memorias técnicas. Concepto y tipos de proyectos y memorias técnicas.
- Documentos que componen un proyecto. La memoria, planos, presupuestos. Pliego de condiciones y el estudio de seguridad y salud y de impacto ambiental. Planos de situación y emplazamiento.
- Planos de detalle y de conjunto. Diagramas. Flujogramas y cronogramas empleados en estas instalaciones.
- Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.
- Manejo de software para representación y diseño de instalaciones solares fotovoltaicas. Programas. Tipos. Periféricos.
- Interpretación de planos y esquemas.
- Operaciones básicas con archivos gráficos.

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:

- Acometidas y cuadros de protección general. Protecciones. Tipos y características. Canalizaciones y conducciones. Conductores eléctricos. Equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad.
- Motorizaciones y sistemas automáticos de seguimiento solar.
- Tipos de módulos y laminados. Especificaciones eléctricas y mecánicas.
- Sistemas de agrupamiento y formas de conexión de los generadores fotovoltaicos. Montaje de módulos y cuadro de control del generador fotovoltaico.
- Orientación e inclinación óptima del generador solar y estudio de las sombras. Seguimiento solar en uno o más ejes.
- Montaje de estructuras de sujeción de instalaciones solares fotovoltaicas. Desplazamiento e izado de equipos y materiales.
- Montaje de estructuras resistentes para cada tipo de cubierta. Tipos. Materiales constructivos. Soportes y anclajes. Resistencia de los elementos constructivos. Impermeabilización.
- Integración arquitectónica y urbanística. Estética y técnica.
- Estructuras de los sistemas de seguimiento. Seguimiento en uno y dos ejes.
- Montaje de sistemas de acumulación. Estructuras de los sistemas eólicos. Bancadas de grupos electrógenos de apoyo.

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:

- Replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red. Características específicas.

- Conexión a la red de los sistemas fotovoltaicos. Características. Condiciones específicas de las compañías suministradoras.
- Montaje de estructuras soportes móviles de distintas tecnologías. Características especiales. Ambientes agresivos.
- Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas. Montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de sistemas de apoyo eólicos y sincronización de grupos electrógenos.
- Montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de sistemas de acumulación para seguidores solares. Montaje de baterías. Montaje de filtros. Efectos del ruido eléctrico en las instalaciones eléctricas.
- Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones solares fotovoltaicas. Precauciones y características. Normativa de aplicación.
- Montaje de equipos de tarificación y protección. Equipos de tarificación. Seguridad en la instalación. Equipos de protección.
- Pruebas eléctricas y ajustes de las instalaciones fotovoltaicas. Ajuste de circuitos de control. Control de los puntos críticos. Valores de aceptación.
- Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.
- Riesgos derivados de los sistemas de seguimiento solar.
- Marcación de las zonas de trabajo. Señalizaciones de seguridad.

#### Elaboración del plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Manual de procedimiento en las operaciones de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Procedimientos y operaciones. Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna. Averías críticas. Plan de actuación que hay que seguir. Disposición de repuestos fundamentales.
- Operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones solares fotovoltaicas. Programa de mantenimiento preventivo. Programa de gestión energética. Seguimiento de la energía generada. Evaluación de rendimientos. Operaciones mecánicas en el mantenimiento de estas instalaciones. Operaciones eléctricas de mantenimiento de los circuitos. Procedimientos de limpieza, engrase, relleno de fluidos electrolitos, para elementos de las instalaciones fotovoltaicas con seguidor solar de acumulación y para los equipos auxiliares.
- Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas. Diagnóstico de averías. Estudio de las relaciones causa-efecto. Procedimientos para puesta en marcha y parada de las instalaciones solares. Procedimientos para aislar eléctricamente los diferentes componentes. Métodos de reparación para los distintos componentes de instalaciones solares fotovoltaicas. Desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.
- Programas de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Manuales. Proyectos.
- Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Documentación del mantenimiento. Partes de trabajo y albaranes.
- Identificación de recursos humanos en las operaciones de mantenimiento. Identificación de medios materiales para la realización del mantenimiento.
- El presupuesto de mantenimiento. Características y tipos.
- El manual de mantenimiento. Elementos básicos y estructura. El libro de incidencias. Características y redacción. Registro en el libro de incidencias.
- Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad. Herramientas de calidad aplicadas a la mejora de las operaciones de mantenimiento. Documentación técnica de la calidad. Informes y partes de control.

- Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock. Homologación de proveedores.
- Gestión y almacenamiento de compras.
- *Software* informático para la gestión del plan de mantenimiento.

Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Técnicas de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Organización del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento. Tareas del mantenimiento preventivo. Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol.
- Tipos de averías y su diagnóstico.
- Operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
- Operaciones de mantenimiento y reparación de componentes.
- Herramientas en el mantenimiento. El almacén de material de mantenimiento.
- Tipos de maniobras y ajustes en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.
- Operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones. Precauciones y ajustes con las variaciones climatológicas.
- Cálculo de necesidades. Planificación de cargas. Determinación de tiempos.
- Documentación para la planificación y programación. Orden de trabajo. Plan de seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Costes del mantenimiento. Análisis de costes. Criterios valorativos de reposición de máquinas y equipos.
- Optimización del mantenimiento. Calidad en las prestaciones del servicio.
- Gestión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas asistido por ordenador. Bases de datos. Creación de bases de datos. *Software* de mantenimiento correctivo. *Software* de mantenimiento preventivo.
- Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos. Libro del edificio o la instalación y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.
- Reglamentación de las instalaciones fotovoltaicas relacionadas con el mantenimiento.

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.

**Módulo Profesional: Gestión del montaje de parques eólicos.**  
**Código: 0683**

Contenidos

Caracterización del funcionamiento de centrales de energía eólica:

- Sistemas de aprovechamiento eólico. Meteorología. Viento y energía eólica. Análisis de datos estadísticos de intensidad y dirección del viento. Valores medios. Variaciones del viento a largo plazo y turbulencias. Curvas de distribución de velocidad del viento. Variación del viento con la altitud.
- Parques eólicos. Composición y funcionamiento. Emplazamiento e impacto ambiental. Parques terrestres y marítimos. Configuración de la instalación. Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.
- Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación de energía eólica. Aerogeneradores, torre, góndola o nacelle, rotor y multiplicadoras. Instalación eléctrica de baja tensión en un aerogenerador, transformador elevador de tensión, red de alta tensión para la distribución de energía, subestaciones transformadoras. Protecciones frente descargas atmosféricas.
- Generadores. Tipos. Generadores síncronos y asíncronos. Aspectos constructivos. Principio de funcionamiento.
- Transformadores. Aspectos constructivos. Principio de funcionamiento. Conductores. Puesta a tierra. Equipos de protección, medida y control.
- Sistemas de evacuación de energía. Líneas aéreas y subterráneas.
- Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local. Reglamentos de seguridad y normativa medioambiental.

#### Planificación del montaje de parques eólicos:

- Configuración de instalaciones eólicas. Estudio de viabilidad de un parque eólico.
- Concepto y tipos de proyectos de parques eólicos. Memoria. Pliego de condiciones. Planos. Presupuesto. Estudio de seguridad y salud. Estudio medioambiental.
- Diagramas de fases, flujo gramas y cronogramas.
- Visualización e interpretación de planos digitalizados. *Software* de representación y diseño asistido por ordenador (CAD).
- Operaciones básicas con archivos gráficos.
- Métodos para procedimentar el montaje de instalaciones. Planificación y programación. Control de tiempos. Técnicas de planificación. Técnicas PERT/CPM. Diagramas de Gantt. Procedimientos de montaje de obra civil, de aerogeneradores, de equipos. Manuales de montaje de fabricantes.

#### Caracterización de los procesos de montaje en parques eólicos marinos:

- Parques eólicos marinos. Emplazamiento. Impacto ambiental.
- Diferencias con los parques terrestres.
- Cimentaciones, anclajes, plataforma base. Sistema de acceso.
- Funcionamiento global y configuración de la instalación. Sistema de evacuación de energía, conductores, equipos de medida y de control.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos marinos. Organización del montaje. Técnicas de planificación estratégica. Procedimientos de montaje. Métodos de ensamblaje, atornillado y nivelado, etc.
- Optimización de instalaciones. Ensayos de instalaciones y equipos.
- Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones de parques marinos. Riesgos asociados a las condiciones climatológicas y al medio marino. Tormentas, corrosiones. Protocolos de actuación en caso de riesgo y/o accidente.

- Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local. Reglamentos de seguridad y normativa medioambiental.

#### Elaboración de planes de aprovisionamiento en parques eólicos:

- Programa de aprovisionamiento. Documentación administrativa derivada del proyecto técnico.
- Control logístico. Aprovisionamiento en el montaje de parques eólicos.
- Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios de las instalaciones de energía eólica.
- Gestión del aprovisionamiento. Almacén general. Almacén de equipos. Almacén de obra.
- Coordinación en el aprovisionamiento. Tiempos de espera. Control de stock.
- Plan de calidad en el montaje de instalaciones eólicas. Métodos para procedimentar planes de aprovisionamiento. Normas de aplicación: ISO9001:2008 y modelo de excelencia de calidad EFQM.
- Plan de seguridad en el montaje de instalaciones eólicas.
- *Software* informático de planificación asistida. Gestión informática del aprovisionamiento. Técnicas de control por código de barras. Técnicas de control basado en telecomunicaciones.
- Operaciones básicas con archivos informáticos.

#### Configuración de instalaciones de pequeña potencia:

- Valores básicos para la configuración de parques eólicos. Potencia requerida. Acopio de datos.
- Estudio de viento. Análisis del entorno. Datos estadísticos. Condiciones atmosféricas.
- Características técnicas de los aerogeneradores de pequeña potencia. Tipos. Condiciones de uso. Aplicaciones típicas.
- Características técnicas del convertidor. Regulador de tensión. Elementos auxiliares. Tipos de convertidores. Criterios de selección. Armónicos y ruido eléctrico. Sistema de almacenamiento de energía eléctrica. Baterías de acumuladores convencionales y de gel. Condiciones de uso. Características fundamentales. Almacenaje. Características medioambientales.
- Cálculos de dimensionamiento de las instalaciones. Cálculos de los aerogeneradores. Dimensionamiento de baterías. Cálculo de sección de conductores. Dimensionamiento de protecciones. Selectividad. Características de normalización de los equipos y sistemas auxiliares.
- Sistemas de conexión a red. Conexión directa a red. Conexión con almacenamiento. Conexión con apoyo. Conexión con instalaciones receptoras.
- Documentación técnica. Catálogos, permisos, y subvenciones, entre otros.

#### Montaje de aerogeneradores:

- Tareas previas al montaje de un parque eólico. Infraestructuras, obra civil, acondicionamiento de terrenos, entre otros.
- Cimentación y anclaje. Cálculos de cimentaciones. Cálculos de anclajes.
- Trabajos de izado de la torre. Maquinaria necesaria para el izado de torres. Elementos auxiliares utilizados en el montaje de torres.
- Puesta en obra de la nacelle. Maquinaria necesaria y elementos auxiliares.
- Técnicas de montaje del rotor, buje y palas. Tareas de acoplamiento del generador al eje principal. Acoplamiento directo y mediante multiplicadora.

- Trabajos de reglado de los elementos de orientación y seguridad. Reglado de veleta, anemómetro, orientación de palas y frenado, entre otros.
- Instalación de transformador. Protecciones, cableado, elementos de control, entre otros.
- Comprobación de presencia de energía generada. Medidas de voltaje, intensidad y potencia entre otras.

Evaluación de los riesgos de los parques eólicos marinos:

- Riesgos asociados al acceso y evacuación de aerogeneradores marinos. Recomendaciones de seguridad. Técnicas marítimas básicas. Elementos marinos de evacuación y seguridad.
- Riesgos de las actividades profesionales en parques eólicos. Riesgo para la instalación en un parque eólico marino. Riesgos asociados a la ubicación. Organismos de control marítimo.
- Riesgos profesionales de la puesta en servicio y energización de un parque eólico marino. Protocolos de actuación.
- Riesgos y actuaciones de seguridad en el mantenimiento en un parque eólico marino. Planes específicos de mantenimiento.
- Riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina. Riesgo eléctrico en instalaciones en entornos acuosos.
- 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 el 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. Usos.
- Características de los equipos de seguridad en presencia de tensión eléctrica. Utilización de equipos. Equipos aislantes para instalaciones en alta tensión.
- Características de los equipos de seguridad para el ascenso y el descenso. Técnicas de uso de equipos. Técnicas de escalada. Técnicas de descenso. Técnicas de rescate. Técnicas de elevación y descenso de cargas.
- Características de los equipos de seguridad para el control de caídas. Tipos y empleo. Equipos fundamentales en el rescate.
- Características de los equipos inalámbricos de telecomunicación. Funcionamiento y utilización. Sistemas de radiocomunicación. Tipos y características de los equipos de radiocomunicación. Aplicaciones.
- Equipos de telecomunicación aplicados a instalaciones eólicas.
- Señalización. Delimitación de zonas de protección. Tareas. Actuaciones de seguridad en parques eólicos. Zonas de seguridad eléctrica. Zonas de libre acceso. Delimitación de espacios.
- Inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal.
- Características de los chalecos salvavidas. Elementos visuales en parques eólicos marinos. Utilización de chalecos. Tipos. Características. Normativa.

**Módulo Profesional: Operación y mantenimiento de parques eólicos.**

**Código: 0684**

Contenidos:



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

- Tipos de aerogeneradores. Clasificación de los aerogeneradores atendiendo a: principio de funcionamiento, disposición del eje rotor, orientación, número de palas del rotor, sistema de control de potencia.
- Partes de un aerogenerador. Torre. Nacelle. Rotor.
- Principio de funcionamiento de un aerogenerador. Aerogenerador ideal. Principio de Betz. Potencia máxima extraíble de una vena fluida.
- Procesos de puesta en marcha de un aerogenerador. Comprobaciones, verificaciones y mediciones eléctricas. Energización de los principales subsistemas (Convertidor de potencia. Sistema de giro yaw. Góndola. Sistema de pitch. Subsistemas auxiliares y de seguridad).
- Sistema de control y monitorización de estado. Comprobación del 100% de los componentes de seguridad mediante simulaciones de condiciones reales de fallo.
- Seguridad y medio ambiente. Impacto visual. Contaminación acústica. Protección de la avifauna.

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

- Equipos y técnicas para el chequeo eléctrico. Equipos y técnicas para el chequeo mecánico.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas. Velocidad y dirección del viento, temperaturas, vibraciones, presión hidráulica, velocidad de giro, tensión, corriente, frecuencia de salida, factor de potencia, potencia generada, enrollamiento de cables.
- Maniobras de puesta en servicio y paro de la instalación. Procedimientos de seguridad.
- Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
- Comprobación de subsistemas de orientación, frenado y *pitch*.
- Tipos de control. Sistema aerodinámico de control de potencia: Pasivos (*stall*) y activos (control de *pitch* y pérdida activa: *stall controlled*). Sistemas de regulador de velocidad: Velocidad fija y velocidad variable.
- Principios de regulación y control. El ordenador como elemento de control. El autómata programable. Control PID. Módulos de control.
- Circuitos típicos de control neumático, hidráulico y eléctrico en aerogeneradores. Bloques de control.
- Medida de variables físicas. Transductores.

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

- Estructura del mantenimiento. Función, objetivos y tipos.
- Empresas de mantenimiento. Formas de organización. Oferta de prestación de servicios.
- Industrias con mantenimiento propio. Formas de organización. Recursos propios y ajenos.
- Preparación de los trabajos de mantenimiento. Mantenimiento correctivo.
- Elaboración de procedimientos de intervención. Mantenimiento preventivo. Documentación de partida. Gamas de mantenimiento, reparación y reconstrucción. Parámetros condicionales para el mantenimiento predictivo. Gamas de chequeo.
- Aprovisionamientos: recambios y consumibles.

- Organización del mantenimiento. Inspecciones. Documentación técnica de las instalaciones, sistemas, máquinas y elementos. Averías, inspecciones y revisiones periódicas. Organización de las intervenciones.
- Preparación del mantenimiento preventivo: Recursos humanos y materiales.
- Planificación de lanzamiento. Propuestas de modificación.
- Técnicas de diagnóstico y localización.
- Mantenimiento de equipos y elementos. Procedimientos y medios.
- Gestión económica del mantenimiento. Optimización de la gestión económica del mantenimiento: El coste del mantenimiento integral. Análisis de costos. Productividad del mantenimiento. Programas informáticos de gestión. Almacén y material de mantenimiento. Suministros.
- Organización y gestión del almacén de mantenimiento. Homologación de proveedores.
- Gestión de almacenamiento. Catálogo de repuestos. Control de existencias. Control de pedidos. Gestión de herramientas, utillaje y manutención. Programas informáticos de gestión.

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

- Programa de mantenimiento. Herramientas informáticas. GMAO (Gestión del mantenimiento asistido por ordenador). Base de datos. Software de mantenimiento correctivo.
- Planificación y gestión del mantenimiento preventivo. Partes fundamentales del plan de mantenimiento.
- Medidas de parámetros. Procedimientos de obtención y registro. Históricos de registros. Actuaciones de mantenimiento basada en históricos.
- Análisis termográficos de vibraciones y de aceites. Valoración visual de defectos eléctricos. Criterios de aceptación de reparación.
- Sistemas de monitorización de vibraciones. Medición de vibraciones. Parámetros normativos de vibraciones en instalaciones eléctricas.
- Análisis de aceite.

Realización del mantenimiento preventivo de instalaciones de energía eólica:

- Área de trabajo. Adecuación.
- Tipología de averías. Averías eléctricas. Averías mecánicas. Averías atmosféricas.
- Operaciones de recambio de equipos. Técnicas de aprendizaje de recambio de equipos por medios audiovisuales.
- Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica. Soldadura. Roscado. Unión de elementos.
- Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos. Medidas. Compatibilidad de elementos.
- Equipos y herramientas habituales.
- Limpieza de equipos e instalaciones: tipos y procedimientos.
- Engrase de equipos: tipos y procedimientos.
- Documentación generada. Soportes informáticos para la documentación de incidentes e históricos de averías.

Realización del mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica:

- Tipos de mantenimiento correctivo: programado y no programado.

- Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica. Causas más comunes
- 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.
- Equipos y herramientas habituales.
- 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. Protocolos específicos en parques marinos. Protocolos en parques terrestres de fácil acceso. Protocolos en parques de montaña.
- Dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos. Elementos de protección básicos.
- Tipología de accidentes en parques eólicos. Accidentes eléctricos. Características y actuación. Accidente ambiental. Accidente físico.
- Actuaciones ante accidentes o contingencias: atrapamientos, caídas, incendios y electrocución, entre otros. Emergencias sanitarias. Conceptos básicos.
- Reanimación. Cohibición de hemorragias. Inmovilizaciones y vendajes. Primeros auxilios en parques eólicos. Elementos sanitarios de reanimación y curas.
- Técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios. Colaboración con los cuerpos especializados de emergencias.
- Procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.
- Técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos. Conducción en terrenos pantanosos.
- 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. Características y criterios de utilización.
- Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

### **Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.**

**Código: 0687**

Contenidos:

Búsqueda activa de empleo.

- La formación permanente como vía para el empleo. La Formación Profesional.
- 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, actitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Especial referencia al ámbito de las Energías Renovables.

- El mercado laboral en España y en la Región de Murcia. Tendencias: profesiones con demanda y profesiones en receso.
- Itinerarios formativos: fijación de objetivos y medios para alcanzarlos.
- 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.
- La búsqueda de empleo:
  - Fuentes de información:
    - Medios de comunicación, bolsas de trabajo, agencias de colocación, empresas de trabajo temporal.
    - Los Servicios Públicos de Empleo. El Servicio Regional de Empleo y Formación de la Comunidad de Murcia (SEF)
    - El trabajo en la Administración Pública. La oferta pública de empleo. El Empleo público en la Unión Europea.
    - Internet como recurso en la búsqueda de empleo.
  - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo:
    - La Carta de Presentación.
    - El Curriculum vitae.
    - La entrevista de selección de personal.
    - Los test y las pruebas de selección.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Herramientas informativas: Europass, Ploteus, entre otros.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. El autoempleo en el sector.
- El proceso de toma de decisiones.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: concepto y características.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Definición de conflicto: tipos, características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: negociación, mediación, conciliación y arbitraje.
- La motivación en los equipos de trabajo. Importancia y técnicas.

#### Contrato de trabajo.

- El derecho del trabajo. Concepto, objeto, fuentes.
- Intervención de los poderes públicos y agentes sociales en las relaciones laborales:
  - La Administración Laboral: estatal y autonómica.
  - La Jurisdicción Social
  - Agentes sociales: sindicatos y organizaciones empresariales.
- Análisis de la relación laboral individual. Elementos
- Relaciones laborales de carácter especial y actividades excluidas del Derecho Laboral.

- El contrato de trabajo. Concepto, elementos y eficacia. El período de prueba.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo:
  - Tiempo de trabajo: jornada, horarios y períodos de descanso.
  - Salario y garantías salariales.
- El recibo de salarios. Concepto. Elementos que lo integran. Cumplimentación. Cálculo de bases y cuotas de cotización.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. Causas y efectos.
- Representación de los trabajadores.
- La negociación colectiva. Concepto, objetivos e importancia.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en energías renovables.
- Situaciones de conflicto colectivo, huelga y cierre patronal.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
- Internet como fuente de recursos en materia laboral.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- El Sistema de la Seguridad Social. Concepto y finalidad.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social. Régimen general y regímenes especiales.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social. Principales contingencias y prestaciones.
- Concepto y situaciones protegibles por desempleo. Duración y cálculo de prestaciones.
- Internet como fuente de recursos en materia de Seguridad Social.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- La cultura preventiva en la empresa.
- Trabajo y salud. Valoración de la relación entre trabajo y salud: los riesgos profesionales. Análisis de factores de riesgo:
  - 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 psicosociales. Carga de trabajo, fatiga e insatisfacción laboral.
  - Condiciones de trabajo y riesgos específicos en el sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgos detectadas.
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo.
- La siniestralidad laboral en España y en la Región de Murcia.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Ley de Prevención de Riesgos Laborales y principales reglamentos de desarrollo.

#### Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa. Modalidades de organización preventiva.
- Documentación de la prevención en la empresa.
  - El Plan de prevención de riesgos laborales.
  - La evaluación de riesgos.
  - Planificación de la prevención en la empresa.
  - Notificación y registro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Principales índices estadísticos de siniestralidad.
  - El control de la salud de los trabajadores.
- La gestión de la prevención en una pyme relacionada con una empresa del sector.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Señalización de seguridad.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Simulacros
- Primeros auxilios: principios básicos de actuación.

### **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

**Código: 0688**

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

- La iniciativa emprendedora como motor de la economía. La cultura emprendedora.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación, capacidad de colaboración y de asumir riesgos, entre otros.
- 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.
- Innovación y desarrollo económico. Emprendedores e innovación en la Región de Murcia. Programas de apoyo.
- Principales características de la innovación en la generación de energía eléctrica con energías renovables (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- 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:

- Concepto, objetivos y funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y organización.
- Cultura y ética empresarial. La imagen corporativa de la empresa.
- La empresa y su entorno: general y específico.
- 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 e 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.
- La responsabilidad social de la empresa. El balance social. Costes y beneficios sociales derivados de la actividad empresarial.
- Balance social de una empresa dedicada al sector de la producción de energía. Principales costes y beneficios sociales que implican.

#### Creación y puesta en marcha de una empresa.

- La empresa y el empresario. Tipos de empresa.
- Plan de empresa: concepto y contenido.
- La idea de negocio como origen de la actividad empresarial.
- Plan de producción
- Plan de personal: los recursos humanos en la empresa.
- Estudio de viabilidad económica y financiera. Ingresos y costes.
- Fuentes de financiación: propias y ajenas. Ayudas para la creación de empresas. Previsiones de tesorería, cuenta de resultados y balance.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con las instalaciones de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas.
- Elección de la forma jurídica. Modalidades. Criterios de elección. El empresario individual. Las sociedades. Comunidades de Bienes. Las franquicias como opción empresarial.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. La ventanilla única empresarial. Gestión de ayudas y subvenciones.
- Fuentes de información y asesoramiento para la puesta en marcha de una pyme.
- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas. Impuestos que afectan a las empresas: IRPF, Impuesto de Sociedades, IVA y otros. Nociones básicas y calendario fiscal. Obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector de la producción de energía.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. El Plan de empresa de una pyme relacionada con el sector.

#### Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Análisis de la información contable.
- Documentos de la gestión administrativa de una empresa: pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y pagaré, entre otros.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de producción de electricidad.

**Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.**  
**Código: 0689**

Contenidos:

Identificación de la estructura y organización empresarial:

- Estructura y organización empresarial del sector de las energías renovables.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de las energías renovables.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
- Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
- Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.
- Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.
- Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

Aplicación de hábitos éticos y laborales:

- Actitudes personales: empatía, puntualidad.
- Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
- Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
- Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
- Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

Análisis de las características de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas:

- Identificación de la normativa de aplicación.
- Elaboración de los esquemas y croquis de las instalaciones.
- Dimensionado de los equipos y elementos que configuran las instalaciones.
- Selección de equipos y accesorios homologados.
- Proceso tecnológico para el montaje.
- Dibujo de planos y esquemas de las instalaciones.
- Dibujo de planos de montaje de las instalaciones utilizando la simbología y escalas normalizadas.

Planificación del montaje de parques eólicos y/o huertos solares:

- Etapas del proceso de montaje en las instalaciones solares y/o fotovoltaicas.
- Establecimiento de las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
- Especificación de los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.
- Desarrollo de planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
- Valoración de los costes de montaje a partir de unidades de obra.



- Especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
- Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
- Identificación de la normativa de prevención de riesgos.

Supervisión de las operaciones en parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas:

- Interpretación de documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- Selección de las herramientas y material necesario para las operaciones básicas en instalaciones eólicas o fotovoltaicas.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los equipos y accesorios.
- Supervisión de los valores de control.
- Comprobación del empleo de elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
- Ejecución de las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
- Actuación con criterios de respeto al medio ambiente.

Realización de la puesta en marcha o servicio de parques eólicos y huertos solares:

- Interpretación del plan de puesta en marcha de parques eólicos y huertos solares.
- Selección de las herramientas e instrumentos adecuados.
- Comprobación de la secuencia de funcionamiento de los elementos de control y seguridad en las instalaciones.
- Programación, regulación y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
- Verificación de los parámetros de funcionamiento de los distintos elementos de los parques.
- Herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la adecuada puesta en marcha.
- Normas de seguridad, de calidad y reglamentación vigente.
- Documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

Intervenciones de mantenimiento de primer nivel en parques eólicos y huertos solares:

- Identificación del tipo de mantenimiento.
- Procesos de intervención, interpretando los programas de mantenimiento.
- Comprobación de las existencias en el almacén.
- Tareas, tiempos y recursos necesarios.
- Selección de las herramientas e instrumentos adecuados.
- Comprobación de la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.
- Ajuste y reprogramado de elementos y equipos.
- Documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
- Operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.
- Aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

Supervisión de la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones:

- Organización de las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.

- Síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
- Estudio de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- Localización de averías de acuerdo con los procedimientos específicos para su diagnóstico y localización.
- Herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
- Desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- Sustitución o reparación de los elementos averiados.
- Restablecimiento de las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
- Intervención con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- Documentación establecida en los programas de mantenimiento.

## ANEXO II

### ESTRUCTURA DEL MÓDULO PROFESIONAL DE INGLÉS TÉCNICO PARA ENERGÍAS RENOVABLES, INCORPORADO POR LA REGIÓN DE MURCIA

**Módulo Profesional: Inglés técnico para Energías Renovables.**  
**Código: M077**

#### **INTRODUCCIÓN**

Los retos que se derivan de la pertenencia a la Unión Europea y de la globalización del mundo laboral requieren el dominio de una lengua extranjera para asegurar el acceso al mercado de trabajo de los estudiantes de la Región de Murcia en las mejores condiciones posibles. Las relaciones profesionales dentro de esta esfera precisan el dominio de una lengua extranjera como vehículo de comunicación, lo que aconseja la implantación de esta disciplina dentro de los planes de estudio de los ciclos formativos de grado medio y superior.

El módulo profesional Inglés técnico para Energías Renovables tiene como referencia las directrices marcadas en el “Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación”.

La intención del módulo profesional es permitir a los alumnos utilizar el idioma de manera adecuada tanto en la vertiente oral como en la escrita, en situaciones cotidianas relacionadas con sus necesidades profesionales, en interacción con otros hablantes o en la producción y comprensión de textos, ya sean de interés general o relacionados con su Familia Profesional.

#### **Contribución a las competencias generales y profesionales, personales y sociales del título, y a los objetivos generales del ciclo formativo.**

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias n), ñ), o), p), q), s) y t) del título y los objetivos generales b), e), f), i), p), q), r), s), t), v), y) y z) del ciclo formativo.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Utilizar la lengua oral para interactuar en situaciones habituales de comunicación y en situaciones propias del sector profesional.

##### *Criterios de evaluación:*

- Participar espontáneamente en conversaciones relacionadas con situaciones habituales o de interés así como con situaciones propias de su ámbito profesional.
- Utilizar las estrategias necesarias para resolver las dificultades durante la interacción.
- Identificar elementos de referencia y conectores e interpretar la cohesión y coherencia de los mismos.
- Expresar con fluidez descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en cualquier contexto cotidiano.
- Comprender información general e identificar detalles relevantes en mensajes emitidos cara a cara o material emitido por los medios de comunicación sobre temas habituales o de interés personal así como sobre temas propios de su familia profesional siempre que la articulación de la lengua sea clara y relativamente lenta.
- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado tanto en la pronunciación de sus mensajes como en la comprensión de los ajenos.

2. Comprender textos escritos de interés general o relacionados con la profesión.

*Criterios de evaluación:*

- Encontrar información específica en textos claros y en lengua estándar de un área conocida.
- Comprender la información general y específica e identificar el propósito comunicativo de textos de diversos géneros.
- Identificar la estructura de la información en los textos técnicos relacionados con su área de trabajo.
- Utilizar el contexto para localizar una información determinada.
- Utilizar fuentes diferentes con el fin de recabar una información necesaria para la realización de una tarea.
- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la comprensión de los textos.

3. Escribir textos con fines diversos y sobre temas conocidos y temas relacionados con la profesión respetando los elementos de cohesión y coherencia.

*Criterios de evaluación:*

- Producir textos continuados y marcar la relación entre ideas con elementos de cohesión y coherencia.
- Utilizar las estructuras y el léxico adecuado en los escritos profesionales: cartas, correos electrónicos, folletos, documentos oficiales, memorandos, respuestas comerciales y cualquier otro escrito habitual en su ámbito laboral.
- Expresar descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en contextos conocidos.
- Tomar notas, resumir y hacer esquemas de información leída o escuchada.
- Respetar las normas de ortografía y puntuación.
- Presentar sus escritos de forma clara y ordenada.
- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la elaboración de los textos.

4. Valorar la importancia del inglés como instrumento para acceder a la información y como medio de desarrollo personal y profesional.

*Criterios de evaluación:*

- Identificar y mostrar interés por algunos elementos culturales o geográficos propios de los países y culturas donde se habla la lengua extranjera que se presenten de forma explícita en los textos con los que se trabaja.
- Valorar la lengua extranjera como instrumento de comunicación en los contextos profesionales más habituales.
- Mostrar interés e iniciativa en el aprendizaje de la lengua para su enriquecimiento personal.
- Utilizar las fórmulas lingüísticas adecuadas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, desacuerdo...

**Contenidos:**

Uso de la lengua oral:

- Participación en conversaciones que traten sobre su área de trabajo o sobre asuntos cotidianos.

- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar situaciones comunicativas propias de su familia profesional: presentaciones, reuniones, entrevistas, llamadas telefónicas...
- Identificación de elementos de referencia y conectores e interpretación de la cohesión y coherencia de los mismos.
- Uso adecuado de fórmulas establecidas asociadas a situaciones de comunicación oral habituales o de interés para el alumno.
- Escucha y comprensión de información general y específica de mensajes emitidos cara a cara o por los medios audiovisuales sobre temas conocidos.
- Producción oral de descripciones, narraciones, explicaciones, argumentos, opiniones, deseos, planes y peticiones expresados de manera correcta y coherente.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante el uso de estrategias: ayuda del contexto, identificación de la palabra clave, y de la intención del hablante.
- Producción de presentaciones preparadas previamente sobre temas de su Familia Profesional, expresadas con una adecuada corrección gramatical, pronunciación, ritmo y entonación.

#### Uso de la lengua escrita:

- Comprensión de información general y específica en textos de diferentes géneros sobre asuntos cotidianos y concretos y sobre temas relacionados con su campo profesional.
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Uso de elementos lingüísticos y no lingüísticos para la inferencia de expresiones desconocidas.
- Uso y transferencia de la información obtenida a partir de distintas fuentes, en soporte papel o digital, para la realización de tareas específicas.
- Composición de textos de cierta complejidad sobre temas cotidianos y de temas relacionados con su Familia Profesional utilizando el léxico adecuado, los conectores más habituales y las estrategias básicas para la composición escrita: planificación, textualización y revisión.
- Uso de las estructuras y normas de los escritos propios del campo profesional: cartas, informes, folletos, correos electrónicos, pedidos y respuestas comerciales, memorandos, curriculum y otros.
- Uso correcto de la ortografía y de los diferentes signos de puntuación.
- Interés por la presentación cuidada de los textos escritos, en soporte papel o digital.

#### Aspectos socioprofesionales:

- Valoración del aprendizaje de la lengua como medio para aumentar la motivación al enfrentarse con situaciones reales de su vida profesional.
- Interés e iniciativa en la comunicación en lengua extranjera en situaciones reales o simuladas.
- Reconocimiento del valor de la lengua para progresar en la comprensión de la organización empresarial.
- Identificación y respeto hacia las costumbres y rasgos culturales de los países donde se habla la lengua extranjera.
- Uso apropiado de fórmulas lingüísticas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, discrepancia...

Medios lingüísticos utilizados:

- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio de la Familia Profesional.
- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio asociado a situaciones habituales de comunicación: describir (personas, rutinas, intereses, objetos y lugares), expresar gustos y preferencias, comparar, contrastar y diferenciar entre datos y opiniones, describir experiencias, costumbres y hábitos en el pasado, expresar procesos y cambios, expresar planes, predecir acontecimientos, expresar obligación y ausencia de obligación, necesidad, capacidad, posibilidad, deducciones a acciones presentes y pasadas, expresar causa, consecuencia y resultado.
- Uso adecuado de elementos gramaticales: revisión y ampliación del uso de los tiempos verbales, usos del infinitivo y el gerundio después de ciertos verbos, preposiciones y como sujeto, *phrasal verbs*, conectores y marcadores del discurso, oraciones temporales y condicionales, revisión del comparativo y superlativo, estilo indirecto, voz pasiva, oraciones de relativo y verbos modales.
- Pronunciación de fonemas de especial dificultad.
- Reconocimiento y producción autónoma de diferentes patrones de ritmo, entonación y acentuación de palabras y frases.

### **ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades comunicativas en lengua extranjera propias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar las necesidades comunicativas del título al que pertenece este módulo. De modo que el diseño y desarrollo del programa y, en su caso, de los materiales estarán orientados a la finalidad esencial de que los alumnos alcancen los objetivos curriculares previstos en este módulo.

### ANEXO III

#### ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

| CLAVE/MÓDULO PROFESIONAL                                          | HORAS CURRÍCULO | HORAS SEMANALES                            |                                        | ECTS (***) |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
|                                                                   |                 | PRIMER CURSO                               | SEGUNDO CURSO                          |            |
| 0668. Sistemas eléctricos en centrales. (**)                      | 165             | 5                                          |                                        | 10         |
| 0669. Subestaciones eléctricas. (**)                              | 165             | 5                                          |                                        | 11         |
| 0670. Telecontrol y automatismos. (**)                            | 165             | 5                                          |                                        | 11         |
| 0671. Prevención de riesgos eléctricos. (**)                      | 60              | 2                                          |                                        | 4          |
| 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. | 165             | 5                                          |                                        | 11         |
| 0687. Formación y orientación laboral.                            | 90              | 3                                          |                                        | 5          |
| 0688. Empresa e iniciativa emprendedora.                          | 60              | 2                                          |                                        | 4          |
| M077. Inglés técnico para Energías Renovables                     | 90              | 3                                          |                                        |            |
| 0680. Sistemas de energías renovables.                            | 140             |                                            | 7                                      | 7          |
| 0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.       | 140             |                                            | 7                                      | 7          |
| 0683. Gestión del montaje de parques eólicos.                     | 165             |                                            | 8                                      | 11         |
| 0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.               | 165             |                                            | 8                                      | 12         |
| 0686. Proyecto de energías renovables.                            | 30              |                                            |                                        | 5          |
| 0689. Formación en centros de trabajo. (*)                        | 400             |                                            |                                        | 22         |
| <b>Total horas currículum y Total ECTS</b>                        | <b>2000</b>     |                                            |                                        | <b>120</b> |
| <b>Total horas semanales por curso</b>                            |                 | <b>30<br/>(1º, 2º y 3º<br/>trimestres)</b> | <b>30<br/>(1º y 2º<br/>trimestres)</b> |            |

(\*) Este módulo profesional se desarrolla en el segundo curso del ciclo formativo, en su tercer trimestre.

(\*\*) Módulo profesional transversal a otros títulos de Formación Profesional.

(\*\*\*) ECTS: Sistema Europeo de Transferencia de Créditos por el que se establece 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.

## ANEXO IV

### ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN DE MURCIA

| MÓDULO PROFESIONAL                      | ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO                                                                                                                                                            | CUERPO                                                                                           | REQUISITOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inglés técnico para Energías Renovables | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos</li> <li>• Sistemas Electrónicos</li> <li>• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul> | Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2 |
|                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés (*)</li> </ul>                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

(\*) Este profesorado tendrá preferencia a la hora de impartir este módulo.

### TITULACIONES REQUERIDAS PARA IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN DE MURCIA EN LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA

| MÓDULO PROFESIONAL                      | TITULACIONES                                                                                                                                                                  | REQUISITOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inglés técnico para Energías Renovables | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia</li> </ul> | Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2 |
|                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Traducción e Interpretación de la Lengua Inglesa</li> <li>• Licenciado en Filología Inglesa</li> </ul>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



## ANEXO V

### ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS

#### Espacios:

| Espacio formativo                                     | Superficie m <sup>2</sup> |            |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
|                                                       | 30 alumnos                | 20 alumnos |
| Aula polivalente.                                     | 60                        | 40         |
| Aula técnica.                                         | 100                       | 60         |
| Taller de energías fotovoltaica y eólica.             | 300                       | 250        |
| Taller de control y operación.                        | 300                       | 250        |
| Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos. | 700                       | 500        |

#### Equipamientos:

| Espacio formativo | Equipamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aula polivalente. | <p>Equipos audiovisuales.<br/>                     Ordenadores instalados en red.<br/>                     Cañón de proyección.<br/>                     Equipos e instrumentos de medida:<br/>                         Multímetro.<br/>                         Pinzas amperimétricas.<br/>                         Telurómetro.<br/>                         Medidor de aislamiento.<br/>                         Medidor de corriente de fugas.<br/>                         Detector de tensión.<br/>                         Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica.<br/>                         Luxómetro.<br/>                         Analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red.<br/>                         Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento en instalaciones IT.</p> <p>Osciloscopios.<br/>                     Generadores de frecuencia.<br/>                     Fuentes de alimentación.<br/>                     Entrenadores electrotécnicos.<br/>                     Entrenador de transformadores.<br/>                     Entrenadores electrotécnicos de máquinas de CA.<br/>                     Equipo didáctico de regímenes de neutro y sistemas de protección asociados.</p> |

| Espacio formativo                         | Equipamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aula técnica.                             | <p>Equipos audiovisuales<br/> Ordenadores instalados en red<br/> Cañón de proyección<br/> Programas de cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas.<br/> Programas de cálculo y diseño de redes<br/> Programas de cálculo y diseño de Centros de Transformación.<br/> Simulador de centro de transformación.<br/> Accesorios de líneas aéreas.<br/> Entrenador de equipos de enlace.<br/> Diferentes tipos de motores.<br/> Entrenador de máquinas eléctricas.<br/> Simulador de líneas de distribución de alta tensión.<br/> Simulador de líneas de distribución en baja tensión.<br/> Equipo de transformadores de potencia.<br/> Entrenador de centro de transformación.<br/> Equipo de protección y medida de líneas de distribución.<br/> Equipo de aisladores eléctricos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Taller de energías fotovoltaica y eólica. | <p>Útiles y herramientas mecánicas.<br/> Útiles y herramientas eléctricas.<br/> Equipos de medida para baja y alta tensión.<br/> Equipo completo para el montaje de un pequeño aerogenerador (P&lt; 3 kW) (apoyo, aerogenerador, convertidor y baterías, entre otros).<br/> Maquetas simuladoras de parques eólicos.<br/> Aplicaciones informáticas específicas (autocad, ms projet y multisim o similares).<br/> Equipos de protección individual.<br/> Engranajes.<br/> Equipos de soldadura eléctrica portátiles.<br/> Equipos de protección individual.<br/> Simulador de líneas de distribución de alta tensión.<br/> Simulador de líneas de distribución en baja tensión.<br/> Equipo de transformadores de potencia.<br/> Entrenador de centro de transformación.<br/> Equipo de protección y medida de líneas de distribución.<br/> Equipo de aisladores eléctricos.<br/> Entrenador de sistemas auxiliares de respaldo.<br/> Equipo de seguridad individual y colectivo frente al riesgo eléctrico.<br/> Equipo de control frente a la caída.<br/> Equipo de señalización.<br/> Equipo de extinción de incendios.<br/> Células fotovoltaicas.<br/> Conversores.<br/> Estructuras fijas y móviles de paneles solares.<br/> Equipo de seguimiento solar.</p> |

| Espacio formativo                                     | Equipamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taller de control y operación.                        | <p>Entrenador de transductores (captadores y sensores).<br/> Entrenador de hidráulica.<br/> Software control de procesos (simulación hidráulica, transductores, control de procesos industriales y servosistemas, entre otros).<br/> <i>Software</i> de mantenimiento.<br/> Equipo de acumuladores y reguladores.<br/> Equipo simulador de control y operación de subestaciones eléctricas.<br/> Autómata programable.<br/> Equipo de comunicación industrial.<br/> Entrenador de vídeo-vigilancia y circuito cerrado de televisión.<br/> Entrenador de energías solares térmicas.<br/> Entrenador de centrales minihidráulica.<br/> Entrenador de centrales off-short.<br/> Entrenador de centrales marinas.<br/> Entrenador de centrales geotérmicas.<br/> Entrenador de generación de hidrógeno.</p> |
| Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos. | <p>Equipo básico de subestación eléctrica.<br/> Equipo de control de subestación.<br/> Equipo básico de aerogenerador.<br/> Equipo básico de anclajes de células fotovoltaicas.<br/> Equipo básico de paneles solares.<br/> Equipo básico de control y gestión de la energía en parques fotovoltaicos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |