

3. Otras disposiciones

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y DEPORTE

Orden de 15 de marzo de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.

La Comunidad Autónoma de Andalucía ostenta la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluida la ordenación curricular, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 52.2 del Estatuto de Autonomía para Andalucía, sin perjuicio de lo recogido en el artículo 149.1.30.^a de la Constitución Española, a tenor del cual corresponde al Estado dictar las normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución Española, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, regula en su Capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en su artículo 10.1 que la Administración General del Estado determinará los títulos y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, y en el apartado 2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

Por otro lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula en su Capítulo V del Título I la ordenación de 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 Formación Profesional, y a lo establecido en el apartado 4 del artículo 6.bis de dicha ley orgánica. Asimismo, 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 nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas y se fijan sus enseñanzas mínimas, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas, los aspectos básicos del currículo y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas, respetando el perfil profesional del mismo. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas se organizan en forma de ciclo formativo de grado superior, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

El Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo,

regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante orden el currículo de cada una de ellas.

La presente orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo. En este sentido, la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, establece en su artículo 14, referido a la enseñanza no universitaria, que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

Asimismo, cabe mencionar que esta orden se ajusta a los principios de buena regulación en el ejercicio de la potestad reglamentaria recogidos en el artículo 139 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, erigiéndose en el instrumento más adecuado para el cumplimiento de sus fines y asegurándose su plena adaptación al ordenamiento jurídico. Los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación entre las Administraciones educativas, así como con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos.

La presente orden se ha elaborado atendiendo a los principios de buena regulación contenidos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el artículo 7 del Decreto 622/2019, de 27 de diciembre, de administración electrónica, simplificación de procedimientos y racionalización organizativa de la Junta de Andalucía, se atienden los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que persigue un interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación entre las Administraciones educativas, así como con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos resultando coherente con el ordenamiento jurídico y permitiendo una gestión más eficiente de los recursos públicos, sin que la carga administrativa derivada de la norma sea innecesaria o accesorio, quedando justificados los objetivos que persiguen. Además, en el procedimiento de elaboración de esta orden se ha permitido y facilitado la participación y las aportaciones de las personas potenciales destinatarias a través de los procedimientos de audiencia e información pública regulados en el artículo 133 de la citada Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En el proceso de desarrollo de este currículo se ha contado con la colaboración de profesorado de las especialidades con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas de los centros docentes de Andalucía. Del mismo modo, durante el procedimiento de tramitación de esta norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios y quedan justificados los objetivos que persigue la misma, habiéndose cumplimentado los trámites de audiencia e información pública, de conformidad con lo establecido en el artículo 45.1.c) de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En su virtud, a propuesta de la Directora General de Formación Profesional, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

DISPONGO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

La presente orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas, a partir del currículo básico establecido en el Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas conforman un ciclo formativo de grado superior y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional Inicial que forman parte del sistema educativo están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- a) Identificar el funcionamiento de centrales eléctricas, atendiendo a los instrumentos de medida y otros equipos de control para identificar los parámetros de funcionamiento.
- b) Operación local y en centros de control de centrales eléctricas para ajustar el funcionamiento de las mismas a los parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
- c) Establecer los procedimientos de las intervenciones en centrales termoeléctricas para operar y realizar el mantenimiento de primer nivel.
- d) Distinguir las instalaciones y equipos de centrales termoeléctricas para realizar el mantenimiento de primer nivel e intervenir en su operación.
- e) Realizar las intervenciones documentadas en centrales hidroeléctricas para realizar la operación y el mantenimiento.
- f) Aplicar la reglamentación de prevención y medioambiental aplicado a las operaciones en centrales eléctricas para evaluar los riesgos eléctricos a las personas y a los equipos.
- g) Ajustar parámetros de centrales térmicas o hidráulicas mediante sistemas de telecontrol para la gestión de centrales.
- h) Evaluar el comportamiento de centrales eléctricas y sus instalaciones, utilizando aplicaciones informáticas, para controlar en planta la central y ajustar el punto óptimo de funcionamiento.

- i) Elaborar informes y memorias técnicas relacionadas con las contingencias y las propuestas de mejora para la operación y mantenimiento de centrales utilizando aplicaciones informáticas.
- j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.
- m) Identificar normativa de seguridad en el entorno de centrales para planificar las actividades cotidianas de los grupos de trabajo.
- n) Aplicar sistemas integrados de gestión aplicados en el sector de la producción eléctrica, aplicando procesos de calidad total, gestión del medio ambiente y gestión de la prevención, para optimizar los procesos productivos.
- ñ) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- o) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y, en la organización del trabajo y de la vida personal.
- p) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- q) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- r) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- s) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- t) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- u) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- v) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- w) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas son:

- a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:
 - 0669. Subestaciones eléctricas.
 - 0670. Telecontrol y automatismos.

- 0671. Prevención de riesgos eléctricos.
- 0672. Centrales de producción eléctrica.
- 0673. Operación en centrales eléctricas.
- 0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.
- 0675. Coordinación de equipos humanos.

b) Otros módulos profesionales:

- 0668. Sistemas eléctricos en centrales.
- 0676. Proyecto de centrales eléctricas.
- 0677. Formación y orientación laboral.
- 0678. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0679. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I.

Artículo 5. Desarrollo curricular.

Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, concretarán y desarrollarán el currículo del Título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro y en función de las características de su entorno productivo.

Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. El artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, determina que todos los ciclos formativos de formación profesional inicial incluirán en su currículo un número determinado de horas de libre configuración, de acuerdo con lo que establezcan las normas que desarrollen el currículo de las enseñanzas conducentes a la obtención de cada título. En su virtud, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la familia profesional de Energía y Agua, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Energía y Agua deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto.

1. Los módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto en centrales eléctricas, con carácter general, se cursarán una vez superados el resto de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

2. Sin perjuicio de lo anterior, excepcionalmente, se podrá realizar el módulo de formación en centros de trabajo en otra temporalidad de segundo curso, previa solicitud de autorización, siempre y cuando se hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

3. El módulo profesional de Proyecto en centrales eléctricas tiene carácter integrador y complementario respecto del resto de módulos profesionales del ciclo formativo de Grado Superior en Centrales Eléctricas.

4. Con carácter general, el módulo profesional de Proyecto en centrales eléctricas, se desarrollará simultáneamente al módulo profesional de formación en centros de trabajo, salvo que concurren otras circunstancias que no lo permitan y se evaluará una vez cursado el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

5. Con objeto de facilitar el proceso de organización y coordinación del módulo de Proyecto en centrales eléctricas, el profesorado con atribución docente en este módulo profesional tendrá en cuenta las siguientes directrices:

a) Antes del inicio del módulo de formación en centros de trabajo, se establecerán sesiones presenciales de, al menos, seis horas lectivas en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose al planteamiento, diseño y adecuación de los diversos proyectos a realizar.

b) Se establecerá un periodo de tutorización con al menos tres horas lectivas semanales y presenciales en el centro docente para profesorado, dedicándose al seguimiento de los diversos proyectos durante su desarrollo. El profesorado podrá utilizar como recurso aquellas tecnologías de la información y la comunicación disponibles en el centro docente y que considere adecuadas.

c) Se establecerá un periodo de finalización con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose a la presentación, valoración y evaluación de los diversos proyectos.

6. Todos los aspectos que se deriven de la organización y coordinación de estos periodos a los que se refiere el apartado anterior, deberán reflejarse en el diseño curricular del módulo de Proyecto en centrales eléctricas, a través de su correspondiente programación didáctica.

Artículo 8. Duración.

1. Las enseñanzas del Técnico Superior en Centrales Eléctricas cuando se oferten de oferta completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

2. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

Artículo 9. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

Artículo 10. Espacios y equipamientos.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

Artículo 11. 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 que constituyen los módulos profesionales relacionados en el artículo 4, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia son las establecidas en el Anexo III.A) y III.B) del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. El profesorado especialista tendrá atribución docente en los módulos profesionales especificados en el Anexo III.A) del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

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

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

5. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios, para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, son las recogidas en el Anexo III.C) del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales expresados en resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos, y si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

6. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.6 del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo III.C) del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en la letra b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

- 1.º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.
- 2.º Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) Al objeto de justificar mediante la experiencia laboral que, al menos, durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá uno de los siguientes:

- 1.º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada o contrato de trabajo. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.
- 2.º En el caso de personas trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

7. Las Administraciones competentes velarán para que los profesores y las profesoras que impartan los módulos profesionales cumplan con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 12. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo V.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo V.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

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 Junta de Andalucía.

Sevilla, 15 de marzo de 2021

FRANCISCO JAVIER IMBRODA ORTIZ
Consejero de Educación y Deporte

00189167

ANEXO I

MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Sistemas eléctricos en centrales.

Equivalencia en créditos ECTS: 10.

Código: 0668.

Duración del módulo: 160 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Establece las características de los sistemas eléctricos, interpretando esquemas e identificando su aplicación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Características de los sistemas eléctricos:
<p>a) Se han identificado las características de los sistemas eléctricos y los tipos de redes eléctricas.</p> <p>b) Se ha distinguido el subsistema de generación de energía eléctrica.</p> <p>c) Se ha distinguido el subsistema de transporte de energía eléctrica.</p> <p>d) Se ha distinguido el subsistema de distribución de energía.</p> <p>e) Se han identificado los componentes de un sistema eléctrico.</p> <p>f) Se han relacionado los elementos de la red con su simbología, sobre planos y esquemas del sistema eléctrico.</p> <p>g) Se han clasificado las redes de distribución en función de su conexión.</p> <p>h) Se han identificado los tipos de esquemas en redes de baja tensión y alta tensión en función de su conexión a tierra.</p>	<p>— Características del sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas. Red eléctrica nacional.</p> <p>— Descripción del sistema eléctrico.</p> <p>— Subsistemas de generación. Tipos de generadores. Características y utilización.</p> <p>— Subsistemas de transporte. Tipos y sistemas.</p> <p>— Subsistemas de distribución. Tipos y características. Distribución en alta y baja tensión.</p> <p>— Constitución de las redes de distribución. Partes. Características.</p> <p>— Elementos de un sistema eléctrico. Línea de transporte. Subestación. Línea de distribución. Centro de transformación. Otros.</p> <p>— Simbología eléctrica de alta y media tensión. Interpretación de planos. Normas de aplicación.</p> <p>— Tipos de líneas en las redes de distribución. Aéreas y subterráneas. Características diferenciadoras. Normativa.</p> <p>— Tipos de conexión de las redes de distribución. Red radial, red en anillo, red en huso normal, red en huso apoyado.</p> <p>— Tipos de esquemas en redes de baja tensión en función de su conexión a tierra. Características y utilización.</p>

RA 2: Clasifica los materiales eléctricos y magnéticos reconociendo sus propiedades y características.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Clasificación de los materiales eléctricos y magnéticos utilizados en centrales eléctricas:
<p>a) Se han diferenciado los conductores de instalaciones de enlace e interior.</p> <p>b) Se han enumerado los conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas.</p> <p>c) Se han categorizado los conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterránea.</p> <p>d) Se han identificado las características y tipos de condensadores.</p> <p>e) Se han clasificado los distintos aisladores.</p> <p>f) Se ha seleccionado aisladores en función del grado de aislamiento.</p> <p>g) Se han reconocido las características y magnitudes fundamentales de los materiales ferromagnéticos.</p> <p>h) Se ha diferenciado elementos de funcionamiento electromagnético en centrales eléctricas.</p>	<p>— Características fundamentales de los materiales.</p> <p>— Materiales conductores. Fuerza eléctrica. Ley de Coulomb. Ley de Ohm. Corriente en conductores metálicos. Efecto Joule. Consecuencias y aplicaciones.</p> <p>— Materiales aislantes. Características de los materiales aislantes.</p> <p>— Conductores para instalaciones de enlace e interior. Designación normalizada de conductores. Composición. Tipos. Colores normalizados.</p> <p>— Conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas. Naturaleza y características. Conductores desnudos. Red trenzada aislada. Terminales de conexión.</p> <p>— Conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterráneas. Características y constitución. Envoltentes. Empalmes. Terminales de conexión.</p> <p>— Condensadores. Capacidad. Características. Tipos. Aplicaciones. Conexión.</p> <p>— Aisladores. Funcionalidad y materiales empleados. Parámetros característicos. Clasificación. Herrajes. Selección.</p> <p>— Conceptos generales del magnetismo.</p> <p>— Materiales magnéticos. Tipos de materiales ferromagnéticos. Curva de imanación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> — Ciclo de histéresis. Influencia de la tensión en las características magnéticas. Pérdidas magnéticas. Circuito magnético. — Electroimán. Tipos. Cálculo de la fuerza de tracción de electroimanes. Utilización.
--	--

RA3: Calcula circuitos de instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas utilizadas en centrales eléctricas, utilizando tablas y técnicas de configuración.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas:
<p>a) Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna.</p> <p>b) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia, entre otros en circuitos de corriente alterna monofásica.</p> <p>c) Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.</p> <p>d) Se han identificado los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos.</p> <p>e) Se ha reconocido la diferencia entre sistemas equilibrados y desequilibrados.</p> <p>f) Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias, entre otros, en receptores trifásicos equilibrados.</p> <p>g) Se ha calculado y mejorado el factor de potencia de circuitos de corriente alterna.</p> <p>h) Se han calculado secciones de líneas monofásicas y trifásicas de corriente alterna.</p> <p>i) Se han seleccionado elementos de protección eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Valores característicos de la corriente alterna. — Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura y condensador) en corriente alterna monofásica. Acoplamiento serie, paralelo y mixto de receptores en corriente alterna. — Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia. — Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica. Resonancia. — Sistemas trifásicos. Conexión de generadores trifásicos. Conexión de receptores. 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. Caída de tensión. Intensidad de línea y fase. — Cálculos básicos en sistemas trifásicos desequilibrados.

	<ul style="list-style-type: none"> — Cálculos de secciones en líneas eléctricas equilibradas, según calentamiento y caída de tensión. Secciones normalizadas. — Protección de líneas eléctricas. — Reglamentación eléctrica. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Reglamento de Centrales Eléctricas y Centros de Transformación. Otras normas.
--	---

RA4: Distingue las características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, especificando su constitución y valores.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:
<p>a) Se han clasificado las máquinas eléctricas.</p> <p>b) Se ha reconocido la constitución de las máquinas eléctricas.</p> <p>c) Se ha enunciado el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas.</p> <p>d) Se han identificado las características de las máquinas eléctricas rotativas.</p> <p>e) Se ha identificado el funcionamiento y constitución de las máquinas eléctricas estáticas.</p> <p>f) Se han enumerado las magnitudes nominales en la placa de características.</p> <p>g) Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.</p> <p>h) Se han identificado los elementos auxiliares que componen las máquinas eléctricas.</p> <p>i) Se han realizado operaciones de puesta en marcha de máquinas rotativas y estáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos, tipos y funciones generales. — Constitución del generador síncrono. Funcionamiento del generador asíncrono. Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua. — Alternadores. Funciones y constitución del alternador. Características generales de la excitación. Sistemas auxiliares del alternador. Funcionamiento del alternador. Características del alternador. Regulación del alternador. — Motores eléctricos. Funciones generales de motores eléctricos. Características generales de motores eléctricos. Tipos de motores eléctricos. — Funcionamiento de los motores de corriente alterna. Características. Constitución de los motores de corriente alterna. — Constitución de los motores eléctricos de corriente continua. Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua. Características de los motores de corriente continua.

	<ul style="list-style-type: none">— 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. Tipología y funciones. Constitución de transformadores. Funcionamiento y características eléctricas de los transformadores. Análisis de la placa de características. Regulación de los transformadores. Transformadores especiales.— Cálculos básicos de los transformadores. Tensión Intensidad. Potencia. Relación de transformación. Tensión de cortocircuito. Curvas características. Ensayos.— Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad. Apararmenta. Protecciones. Conexionado.— Arranques y puesta en marcha.<ul style="list-style-type: none">– De generadores eléctricos de corriente continua. Tipos y características.– De alternadores. Precauciones y técnicas.– De motores eléctricos. Control de velocidad.– De transformadores. Conexionado en línea.
--	---

RA5: Caracteriza la aparamenta y protecciones eléctricas en las centrales y subestaciones, describiendo su constitución y funcionamiento e interpretando sus magnitudes fundamentales.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Características de la aparamenta y protecciones eléctricas:
<p>a) Se han reconocido la constitución y funcionamiento de los distintos tipos de elementos de corte.</p> <p>b) Se han diferenciado los tipos de elementos de protección y sus características técnicas.</p> <p>c) Se han reconocido las características del arco eléctrico y sus técnicas de ruptura.</p> <p>d) Se han clasificado los fusibles (calibre y poder de corte, entre otras).</p> <p>e) Se han calculado corrientes de cortocircuito.</p> <p>f) Se han clasificado la aparamenta para protección y medida.</p> <p>g) Se han seleccionado la aparamenta de corte y protección.</p> <p>h) Se han reconocido las características técnicas.</p>	<p>— Tipos de protecciones eléctricas en centrales eléctricas y subestaciones. Problemas fundamentales de la aparamenta. El arco eléctrico.</p> <p>— 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. Otros.</p> <p>— Tipos de aparatos de corte. Seccionadores, interruptores, interruptores-seccionadores, interruptores automáticos o disyuntores, otros.</p> <p>— Cortacircuitos fusibles. Clasificación. Características constructivas.</p> <p>— 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.</p> <p>— Aparamenta para protección y medida. Aspectos generales. Pararrayos autoválvula. Transformadores de tensión para medida y protección. Transformadores de intensidad para medida y protección. Relés de protección. Tipos.</p> <p>— Magnitudes fundamentales de la aparamenta en centrales y subestaciones. Magnitudes eléctricas. Magnitudes mecánicas.</p> <p>— Aparamenta de medida. Celdas de medida. Medida de magnitudes fundamentales eléctricas.</p>

RA6: Configura los sistemas auxiliares de respaldo (tensión segura, corriente continua, entre otros) distinguiendo instalaciones e interpretando esquemas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:
<p>a) Se han reconocido los sistemas auxiliares de respaldo.</p> <p>b) Se ha configurado sistemas auxiliares de corriente alterna.</p> <p>c) Se ha configurado sistemas auxiliares de corriente continua.</p> <p>d) Se han interpretado esquemas de sistemas auxiliares de respaldo.</p> <p>e) Se han identificado los circuitos alimentados por los servicios auxiliares.</p> <p>f) Se han reconocido los procedimientos de actuación de los servicios auxiliares.</p> <p>g) Se han distinguido los principales tipos de acumuladores de energía eléctrica y sus características.</p> <p>h) Se han identificado los métodos empleados para la rectificación de la corriente alterna.</p>	<p>— Sistemas auxiliares de respaldo. Definición y tipos. Armarios de servicios auxiliares.</p> <p>— Servicios auxiliares de corriente alterna. Tipos, características y utilización.</p> <p>— Servicios auxiliares de corriente continua. Tipos, características y utilización.</p> <p>— Esquemas de servicios auxiliares. Alimentación de servicios auxiliares.</p> <p>— Circuitos alimentados por los servicios auxiliares. Tipos y características.</p> <p>— Actuación de los servicios auxiliares. Procedimientos.</p> <p>— Acumuladores. Funciones, construcción, tipos y características.</p> <p>— Rectificadores. Funciones, construcción, tipos y características.</p>

RA7: Realiza medidas eléctricas utilizando los equipos adecuados e interpretando los resultados obtenidos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización de medidas eléctricas:
<p>a) Se han reconocido las metodologías de errores en las medidas.</p> <p>b) Se ha determinado la precisión de los aparatos de medida.</p> <p>c) Se han identificado los distintos instrumentos de medida.</p> <p>d) Se han clasificado los distintos sistemas de medida.</p> <p>e) Se han efectuado medidas eléctricas (tensión, intensidad y potencia, entre otras).</p> <p>f) Se han identificado las funciones de los analizadores de redes.</p> <p>g) Se ha interpretado los resultados obtenidos de las medidas.</p> <p>h) Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.</p>	<p>— Errores en las medidas. Metodologías. Errores típicos. Sensibilidad.</p> <p>— Precisión de los aparatos de medida. Normas generales para la toma de medidas eléctricas.</p> <p>— Instrumentos de medida analógicos y digitales. El polímetro. El osciloscopio. Ventajas e inconvenientes. Utilización. Características. Sistemas de medida.</p> <p>— Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía. Medida de la frecuencia. Medida del factor de potencia. Medida de la resistencia eléctrica. Medida de aislamiento. Medida de tensiones de paso y contacto. Otras.</p> <p>— Analizadores de redes. Utilización, tipos, características y análisis de resultados.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> — Interpretación de resultados. Medidas visuales. Medidas gráficas. Sistemas informáticos de medida. — Normas básicas de seguridad en el uso y conexionado de instrumentación de medida.
--	---

RA8: Caracteriza los parámetros de calidad de la energía eléctrica aplicando la normativa vigente nacional e internacional y relacionándolos con los sistemas de alimentación y suministro.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Características de los parámetros de calidad de la energía eléctrica:
<p>a) Se ha identificado la normativa nacional e internacional relacionada con la calidad de la energía eléctrica.</p> <p>b) Se han precisado las características de la alimentación en baja tensión.</p> <p>c) Se han reconocido las características de la alimentación en media tensión.</p> <p>d) Se ha definido la continuidad del suministro de energía eléctrica.</p> <p>e) Se han establecido las responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.</p> <p>f) Se han reconocido las perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.</p> <p>g) Se han identificado los problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.</p> <p>h) Se han identificado los equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica. — Características de la alimentación en baja y en media tensión. Frecuencia. Amplitud de la tensión suministrada. — Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada. Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión. <ul style="list-style-type: none"> – Interrupciones breves de la tensión suministrada. Interrupciones largas de la tensión suministrada. – Sobretensiones temporales en la red. Entre fases y tierra. Sobretensiones transitorias entre fases y tierra. – 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. — Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras. Tipos de receptores. Ruido eléctrico. — Problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.

	<p>— Equipos para mejorar la calidad de energía eléctrica. Filtros de armónicos (pasivos y activos). Transformadores de aislamiento. Transformadores ferro-resonantes. Fuentes de alimentación ininterrumpida (SAI). Compensadores estáticos. Interruptor automático de estado sólido.</p>
--	--

Orientaciones pedagógicas.

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

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar el funcionamiento de centrales eléctricas, atendiendo a los instrumentos de medida y otros equipos de control para identificar los parámetros de funcionamiento.
- b) Operación local y en centros de control de centrales eléctricas para ajustar el funcionamiento de las mismas a los parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
- c) Establecer los procedimientos de las intervenciones en centrales termoeléctricas para operar y realizar el mantenimiento de primer nivel.
- d) Distinguir las instalaciones y equipos de centrales termoeléctricas para realizar el mantenimiento de primer nivel e intervenir en su operación.
- e) Realizar las intervenciones documentadas en centrales hidroeléctricas para realizar la operación y el mantenimiento.
- f) Aplicar la reglamentación de prevención y medioambiental aplicado a las operaciones en centrales eléctricas para evaluar los riesgos eléctricos a las personas y a los equipos.
- g) Ajustar parámetros de centrales térmicas o hidráulicas mediante sistemas de telecontrol para la gestión de centrales.
- h) Evaluar el comportamiento de centrales eléctricas y sus instalaciones, utilizando aplicaciones informáticas, para controlar en planta la central y ajustar el punto óptimo de funcionamiento.
- i) Elaborar informes y memorias técnicas relacionadas con las contingencias y las propuestas de mejora para la operación y mantenimiento de centrales utilizando aplicaciones informáticas.

k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.

l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Controlar los parámetros de una central eléctrica, partiendo de la información disponible en instrumentos de medida y otros equipos de control, para reconocer su funcionamiento.

b) Realizar tareas de operación en planta en centrales eléctricas, interviniendo sobre los equipos e instalaciones y respetando las exigencias reglamentarias.

c) Organizar las labores de operación y mantenimiento de primer nivel en centrales termoeléctricas, elaborando propuestas de intervención.

d) Organizar las labores de operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas, aplicando procedimientos de intervención preestablecidos.

f) Realizar el control y la visualización de parámetros de funcionamiento en centrales, utilizando aplicaciones informáticas de propósito específico.

h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

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

- Reconocer los sistemas eléctricos.
- Reconocer las leyes y principios de la electricidad y el electromagnetismo necesarios en las instalaciones de centrales eléctricas.
- Realización de cálculos de circuitos eléctricos de CA monofásica y de CA trifásica.
- Dimensionar la aparamenta y las máquinas eléctricas, su comportamiento y características de funcionamiento.
- Identificar y seleccionar los sistemas auxiliares de respaldo.
- Realizar medidas eléctricas.
- Aplicar la normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.

Módulo Profesional: Subestaciones eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Código: 0669.

Duración del módulo: 168 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Gestión del montaje, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas ENA 474_3

UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas.

UC1532_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas.

UC1533_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA1: Caracteriza las subestaciones eléctricas, reconociendo las distintas configuraciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización de subestaciones eléctricas:
<p>a) Se han reconocido los distintos tipos de subestaciones eléctricas.</p> <p>b) Se ha distinguido la función de una subestación eléctrica dentro del sistema de transporte y distribución eléctrica.</p> <p>c) Se han distinguido diferentes configuraciones de subestaciones.</p> <p>d) Se han identificado sus componentes y sus tecnologías de funcionamiento.</p> <p>e) Se han interpretado los reglamentos técnicos y de seguridad de aplicación en este tipo de instalaciones.</p> <p>f) Se han reconocido la normativa legal aplicable.</p>	<p>— Características básicas de las subestaciones eléctricas. Tipos.</p> <p>— Función de las subestaciones eléctricas dentro del sistema de transporte de energía. De maniobra, de transformación, de rectificación, de central eléctrica.</p> <p>— Emplazamiento de las subestaciones. En parques, de intemperie, interiores y blindadas.</p> <p>— Principales componentes. Embarrados, seccionadores, transformadores, interruptores. Protecciones, selectividad. Redes de tierra. Características técnicas, tipos, utilización, precauciones de montaje.</p> <p>— Reglamentación técnica y de seguridad.</p> <p>— Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. REBT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.</p> <p>— Normativa particular de las compañías distribuidoras. Normas urbanísticas, medioambientales y otras.</p>

RA2: Interpreta proyectos de subestaciones, identificando las características y función de sus componentes.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Interpretación de proyectos de subestaciones:
<p>a) Se han interpretado los diferentes documentos que componen un proyecto de una subestación eléctrica.</p> <p>b) Se han reconocido los elementos en los planos de la instalación.</p> <p>c) Se han dibujado esquemas, croquis, y cronogramas de subestaciones eléctricas.</p> <p>d) Se han elaborado en CAD planos de subestaciones eléctricas.</p> <p>e) Se han identificado las fases generales del desarrollo de un proceso de montaje de una subestación eléctrica.</p> <p>f) Se ha clasificado la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje de la instalación.</p> <p>g) Se ha caracterizado cada uno de los elementos que componen la subestación (transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, autoválvulas, transformadores de medida, sistema de alimentación interrumpido (SAI), protección contra rayos, protección contra incendios, entre otros).</p>	<p>— Proyectos de subestaciones eléctricas. Partes del mismo.</p> <p>— Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Esquemas unifilares, planos de distribución en planta y croquis de situación, entre otros.</p> <p>— Interpretación de esquemas y planos con ayuda de CAD. Manejo de programas de CAD (de diseño, de simulación, de dibujo, entre otros).</p> <p>— Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos. Esquemas unifilares de las distintas tipologías de subestaciones. Simbología normalizada.</p> <p>— Fases de montaje de una subestación. Preparación de terrenos, obra civil, red de tierra y puesta en obra de equipos, entre otros.</p> <p>— Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones. Archivado y software de gestión.</p> <p>— Caracterización de los elementos que componen la subestación, consultando catálogos y documentación técnica.</p>

RA3: Planifica procesos de montaje de subestaciones eléctricas, reconociendo los elementos y sus características de montaje.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Planificación de procesos de montaje en subestaciones:
<p>a) Se han reconocido las partes del proyecto necesarias para la planificación del montaje.</p> <p>b) Se han reconocido los reglamentos y normas relativas a calidad y seguridad, de aplicación en la planificación del montaje.</p> <p>c) Se han definido las fases del montaje.</p> <p>d) Se ha elaborado el plan de montaje.</p> <p>e) Se han reconocido las diferentes técnicas que se deben utilizar en los procesos de montaje de subestaciones eléctricas.</p> <p>f) Se han seleccionado los recursos humanos que intervienen en el montaje de subestaciones eléctricas.</p> <p>g) Se ha aplicado el plan de seguridad y salud laboral en el montaje de subestaciones eléctricas.</p>	<p>— El proyecto técnico aplicado al montaje. Partes del proyecto. Características específicas del montaje de subestaciones.</p> <p>— Normativa aplicable al montaje de subestaciones eléctricas. Reglamentación europea, nacional, autonómica y local. Reglamentación propia de la compañía distribuidora. Normativa medioambiental y de calidad, ISO, EFQM y otras.</p> <p>— Planificación del montaje de subestaciones eléctricas. Diseño del plan de montaje. Cronogramas. Preparación de terrenos, obra civil, izado de apoyos, red de tierra, puesta en obra de equipos, ensamblaje y conexionado. Otras.</p> <p>— Fases del plan de montaje en subestaciones. Definición de las fases del plan de montaje. Inspección de obra. Ensayos y medidas. Certificaciones de obra. Puesta en servicio. Otras.</p> <p>— Técnicas de montaje. Izado, tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje, conexionado, otras técnicas.</p> <p>— Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas. Criterios de selección. Tipos de titulados y técnicos. Cualificaciones del personal.</p> <p>— Plan de seguridad y salud laboral. Normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.</p>

RA4: Programa planes de aprovisionamiento para el montaje de subestaciones eléctricas, especificando sus fases y organizando la logística.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Programación de planes de montaje:
a) Se ha reconocido tipos de planes de aprovisionamiento. b) Se han elaborado programas de aprovisionamiento del montaje de subestaciones eléctricas.	— Plan de demanda, de aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las subestaciones eléctricas.
c) Se ha coordinado la planificación del montaje con las capacidades de acopio y almacenaje. d) Se han definido los criterios de control de calidad en las distintas fases del aprovisionamiento. e) Se ha diseñado el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> — Demanda. Criterios de selección de proveedores, búsqueda, evaluación y selección. — Control logístico. Gestión de existencias. Inventario. Presupuesto. Técnicas de aprovisionamiento. — El almacén de obra. Almacenaje de equipos y herramientas. Características y seguridad. — Elaboración del programa de aprovisionamiento. — Coordinación de equipos y herramientas para el montaje. Técnicas de coordinación logística. — Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas. Aplicación de control de calidad a la logística y almacenaje de equipos. — Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas. Normativa de prevención de riesgos laborales y de seguridad para trabajos en alta tensión. Otra normativa. — Software informático de planificación asistida. Aplicaciones informáticas. Hardware y equipos de comunicación. <ul style="list-style-type: none"> — Visualización e interpretación de gráficos digitalizados. — Operaciones básicas con archivos informáticos. Software de seguridad, backup y antivirus.

RA5: Planifica operaciones de supervisión, y control del montaje y puesta en servicio, identificando técnicas específicas de sistemas y elementos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Planificación de la supervisión y control del montaje y puesta en servicio de las instalaciones de subestaciones:
<p>a) Se han reconocido las operaciones de montaje de interruptores, seccionadores y otra aparamenta.</p> <p>b) Se han identificado las operaciones de montaje de líneas de alta tensión.</p> <p>c) Se han definido las operaciones de montaje y conexión de los transformadores.</p> <p>d) Se han identificado operaciones de montaje de los embarrados, conexiones aéreas, redes de entrada y salida y red de tierra.</p> <p>e) Se han relacionado las operaciones de montaje de los sistemas de regulación y control.</p> <p>f) Se ha verificado el montaje de elementos, líneas y conexiones entre otros.</p> <p>g) Se han definido los parámetros y procedimientos de medida a emplear en las pruebas de puesta en servicio.</p> <p>h) Se ha secuenciado el montaje mediante un flujograma.</p>	<p>— Montaje de los elementos principales de una subestación. Montaje específico del embarrado, autoválvulas, seccionadores, interruptores, transformadores y otra aparamenta.</p> <p>— Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión. Cálculo mecánico y eléctrico. Cimentaciones. Puestas a tierra. Izado de apoyos. Obra civil para línea subterránea. Tendido de conductores. Otros.</p> <p>— Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. Normas de seguridad. Ensayos. Puesta en marcha. Otros.</p> <p>— Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones. Puesta en servicio. Otros.</p> <p>— Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control. Cálculo de elementos. Ensayos y puesta en servicio. Conexionado. Coordinación con otros equipos locales y/o remotos. Otros.</p> <p>— Simulación de montaje de una subestación.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Software de simulación. – Secuenciación del proceso completo de montaje de una subestación mediante flujograma. <p>— Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales en el montaje y puesta en servicio de subestaciones eléctricas.</p>

RA6: Realiza el replanteo de elementos y obra civil de subestaciones eléctricas, identificando su utilización y características.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Replanteo de la obra civil en el montaje de subestaciones:
<p>a) Se ha relacionado la obra civil necesaria con los diferentes tipos de subestaciones eléctricas.</p> <p>b) Se han ubicado los equipos empleados en las subestaciones.</p> <p>c) Se han reconocido los elementos de obra civil, cimentaciones, apoyos e infraestructuras en las subestaciones eléctricas.</p> <p>d) Se ha especificado la disposición general de aisladores, interruptores, seccionadores y demás apartamentas.</p> <p>e) Se han distribuido los elementos de protección, detección, señalización y maniobra de las subestaciones eléctricas.</p> <p>f) Se han distinguido las ubicaciones habituales y funciones de las líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores y embarrados.</p> <p>g) Se han reconocido las ubicaciones habituales y funciones de baterías y rectificadores de corriente continua, redes de tierra y pararrayos.</p> <p>h) Se ha identificado la tecnología GIS y sus componentes.</p> <p>i) Se han interpretado los esquemas eléctricos de las distintas configuraciones de subestaciones eléctricas.</p>	<p>— Configuraciones y tipos de obras en subestaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Obra civil previsible según el tipo de subestación. – Replanteo, movimientos de tierra y cimentaciones, entre otros. <p>— Ubicación de los principales equipos de las subestaciones. Embarrado, apoyos, autoválvulas, seccionadores, interruptores, transformadores, gases y fluidos aislantes y otra apartamentas.</p> <p>— Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores, embarrados, otros. – Ubicación y estructura de la red de tierras, pararrayos. – Equipos rectificadores de corriente continua y baterías. <p>— Tecnología GIS (Sistemas de Información Geográfica). Identificación, fundamentos y aplicaciones.</p> <p>— Interpretación de esquemas de subestaciones eléctricas. Identificación de bloques principales. Embarrados, transformadores, protecciones, elementos de medida y control, entre otros.</p>

RA7: Planifica el mantenimiento de subestaciones eléctricas, reconociendo sus puntos críticos y redactando el plan de seguridad.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos:
a) Se ha reconocido la documentación técnica referida a la subestación eléctrica necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> — Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica. — Plan de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y proactivo.
<p>b) Se han identificado los equipos y elementos de las subestaciones eléctricas susceptibles de mantenimiento.</p> <p>c) Se han enumerado los puntos críticos de una subestación eléctrica en los que pueden producirse averías.</p> <p>d) Se han definido las posibles causas y las consecuencias funcionales de las averías.</p> <p>e) Se ha redactado el procedimiento para la detección de averías en subestaciones eléctricas.</p> <p>f) Se han detallado especificaciones técnicas de materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.</p> <p>g) Se han redactado los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en las subestaciones eléctricas.</p> <p>h) Se ha documentado el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento.</p> <p>i) Se han determinado los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta durante el mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de inspecciones. Inspección visual, termográfica y otras. — Protocolos de medidas. Medidas de parámetros eléctricos, mecánicos, de tiempos de maniobra, de propiedades de fluidos aislantes y otros. — Análisis gráficos de consumo de aparellaje, de depósitos de contaminación, histórico de averías y otros. — Mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones. — 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. Equipos de medida eléctricos, mecánicos y térmicos. — Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones. Procedimiento para puesta en descargo. Normativa. Diseño del Plan de puesta en descargo. Equipos de protección individual. Plan de prevención de riesgos laborales.

RA8: Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel de las subestaciones eléctricas, interpretando documentación técnica y aplicando los procedimientos establecidos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Operaciones de mantenimiento en subestaciones:
<p>a) Se han indicado los reglamentos y normativas que afectan a la operación de mantenimiento en subestaciones eléctricas.</p> <p>b) Se han identificado las partes, equipos y componentes susceptibles de mantenimiento de primer nivel.</p> <p>c) Se ha reconocido la influencia de la operación y mantenimiento de primer nivel en el funcionamiento general de las subestaciones eléctricas.</p> <p>d) Se ha procedimentado el descargo que ha de seguirse antes de intervenir en cualquier componente o instalación de la subestación.</p> <p>e) Se han identificado las fases del procedimiento de operación sobre interruptores, seccionadores, sistemas de control y resto de sistemas.</p> <p>f) Se han secuenciado las actuaciones de control y mantenimiento de equipos y de la instalación.</p> <p>g) Se ha documentado el protocolo para la restitución del servicio de forma coordinada y segura con el centro de control.</p>	<p>— Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas. Ley de prevención de riesgos laborales. Reglamentos. Normas propias de la compañía distribuidora. Reglas de oro en trabajos de alta tensión. Otras normas.</p> <p>— Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel. Transformadores, baterías, condensadores e interruptores, entre otros.</p> <p>— 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, entre otros.</p> <p>— Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos y electrónicos de control. Mantenimiento de interruptores, seccionadores y sistemas de control. Secuenciación de actuaciones de mantenimiento.</p> <p>— Necesidades del mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico y análisis del origen de la avería. Procedimientos de operación.</p> <p>— Restitución del servicio en una subestación. Procedimiento para la energización de instalaciones descargadas.</p>

RA9: Realiza las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas, aplicando técnicas específicas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización de las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas:
<p>a) Se han identificado las técnicas propias de cada uno de los sistemas y equipos.</p> <p>b) Se han reconocido los requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos.</p> <p>c) Se han secuenciado las actuaciones en los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas.</p> <p>d) Se han utilizado los instrumentos precisos para las operaciones de sistemas y equipos.</p> <p>e) Se ha utilizado la documentación propia de cada equipo o sistemas.</p> <p>f) Se han tenido en cuenta las normas de riesgos profesionales.</p> <p>g) Se ha simulado la operación sobre interruptores, seccionadores, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Técnicas de operación en sistemas. Operaciones específicas en sistemas de control. — Técnicas de operación en equipos. Operaciones específicas en equipos de potencia. — 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, en equipos a la intemperie y subterráneos. — Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Procedimientos. <ul style="list-style-type: none"> – En los equipos de protección de subestaciones. – En equipos de control. – Definición de las 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. Otros equipos. — Documentación propia de equipo o sistemas. Documentos técnicos y otra documentación. — Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones. — Operaciones. Características de las operaciones. Definición de maniobras específicas y precauciones. <ul style="list-style-type: none"> – Sobre interruptores y seccionadores. – En tomas de tierra. Tipos de tomas de tierra. – Actuaciones mecánicas de instalaciones y equipos. – Operaciones eléctricas de circuitos.

00189167

Orientaciones pedagógicas.

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

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- g) Organizar las fases del montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión a partir del proyecto.
- h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

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

- El reconocimiento de las características técnicas y constructivas de los elementos y máquinas empleados en subestaciones.
- La gestión y desarrollo de procesos del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.
- La elaboración de planes de montaje y mantenimiento.
- La confección de especificaciones técnicas del montaje y mantenimiento
- La realización de operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- El establecimiento de los protocolos de pruebas de las instalaciones de acuerdo a las condiciones del proyecto.
- La preparación del manual de instrucciones de los equipos e instalaciones.

Módulo Profesional: Telecontrol y automatismos.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Código: 0670.

Duración del módulo: 192 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Gestión de la operación en centrales termoeléctricas ENA 359_3

UC1201_2: Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas.

Gestión de la operación en centrales hidroeléctricas ENA 473_3

UC1527_3: Controlar en planta la operación y el mantenimiento de centrales hidroeléctricas.

UC1529_2: Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales hidroeléctricas.

Gestión del montaje, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas ENA 474_3.

UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas.

UC1532_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas.

UC1533_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA1: Caracteriza los elementos de instrumentación, control y medida utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, seleccionando elementos y valorando parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización de los elementos de instrumentación y medida utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica:
<p>a) Se han clasificado los sensores eléctricos.</p> <p>b) Se ha reconocido el funcionamiento de los sensores eléctricos, mecánicos y químicos.</p> <p>c) Se han identificado las señales generadas por transductores empleados en centrales de generación.</p> <p>d) Se ha realizado la conexión de sensores empleados en centrales de generación.</p> <p>e) Se han enumerado los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.</p> <p>f) Se han reconocido los instrumentos de medida utilizados en centrales.</p> <p>g) Se han determinado los valores máximo, medio y eficaz de variables eléctricas.</p> <p>h) Se han obtenido valores de variables propias de la red eléctrica (potencia activa y reactiva, factor de potencia y frecuencia, entre otros).</p> <p>i) Se han reconocido los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.</p>	<p>— Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna.</p> <p>— Clasificación de transductores. 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.</p> <p>— Composición y funcionamiento de los transductores. Propiedades y características.</p> <p>— Conexión de diversos tipos de transductores a centrales de medida. Identificación de señales generadas por el transductor.</p> <p>— Cálculo de valores máximo, medio y eficaz.</p> <p>— 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.</p> <p>— 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.</p>
RA2: Monta los accionamientos utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, reconociendo su funcionamiento y utilizando documentación técnica.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Verificación y montaje de accionamientos para instalaciones de generación de energía eléctrica:
<p>a) Se han clasificado los distintos tipos de accionamientos utilizados en centrales de generación de energía eléctrica.</p> <p>b) Se ha calculado la fuerza y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.</p> <p>c) Se ha realizado el montaje de accionamientos todo-nada.</p> <p>d) Se han identificado los circuitos electrónicos asociados con accionamientos de control proporcional.</p>	<p>— Accionamientos tipo todo o nada. Conexión, instalación, funcionamiento y propiedades de accionamientos todo-nada. Electroimanes. Motores eléctricos en continua y alterna. Accionamientos neumáticos. Accionamientos hidráulicos.</p>

<p>e) Se han realizado las conexiones de accionamientos de control proporcional.</p> <p>f) Se ha verificado el correcto funcionamiento de accionamientos de control proporcional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Cálculo de fuerza, par y velocidad de actuación de los distintos tipos de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos. — 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 de los accionamientos. Curvas características. Sistemas calibrados, reguladores y servosistemas. Documentación Técnica.
---	---

<p>RA3: Controla el equipamiento eléctrico y electrónico, configurando y ajustando sus parámetros.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Control de equipamiento eléctrico y electrónico:</p>
<p>a) Se ha reconocido la función y el ajuste del alternador.</p> <p>b) Se han determinado los ajustes de la excitación para los valores deseados.</p> <p>c) Se han configurado los equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central.</p> <p>d) Se han ajustado los acumuladores para la carga deseada.</p> <p>e) Se han ajustado los rectificadores a los parámetros de potencia y señal especificados.</p> <p>f) Se han reconocido los sistemas eléctricos auxiliares de la central (megafonía, y telefonía, entre otros).</p> <p>g) Se ha relacionado la instalación de alumbrado y emergencia con los espacios de la central.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — 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. — Configuración de equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central. <ul style="list-style-type: none"> – 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.

	<ul style="list-style-type: none">— 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, telefonía y comunicaciones en centrales eléctricas.<ul style="list-style-type: none">– Configuración y ajustes. Precauciones técnicas.– Reparación, mantenimiento y sustitución de elementos de megafonía y telefonía.— Características específicas de las instalaciones de alumbrado.<ul style="list-style-type: none">– Alumbrado ambiental. Alumbrado de emergencia. Precauciones.– Normas específicas. Reglamentos.– Características de las luminarias. Emplazamiento.– Mantenimiento de instalaciones de alumbrado.
--	--

RA4: Determina el equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales, configurando y ajustando sistemas de control.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:
<p>a) Se ha reconocido el funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia.</p> <p>b) Se han configurado los parámetros de funcionamiento del variador de frecuencia.</p> <p>c) Se ha conectado el variador de frecuencia.</p> <p>d) Se ha identificado el hardware necesario para el control de potencia a base de microprocesador.</p> <p>e) Se han identificado los periféricos y las tarjetas de entrada y salida.</p> <p>f) Se han conectado entradas y salidas digitales y analógicas.</p> <p>g) Se han configurado los parámetros fundamentales de señales analógicas.</p> <p>h) Se han configurado terminales de diálogo hombre-máquina de control local.</p>	<p>— 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. Conexionado.</p> <p>— Verificación de las señales características. Control PWM (Modulación del Ancho de los Pulsos). Señal trifásica de un control PWM. Control de flujo vectorial.</p> <p>— 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. Conexionado de PLC. Comunicación. Interconexionado en red.</p> <p>— Periféricos y tarjetas de entrada salida.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Módulos específicos de variables digitales y analógicas. – Conexionado de módulos. Interconexionado de sistemas. <p>— Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas.</p> <p>— Equipos de dialogo hombre máquina. Pantallas táctiles. Configuración.</p>

RA5: Configura instalaciones automatizadas de aplicación en procesos, reconociendo elementos y ajustando parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Configuración de instalaciones automatizadas de aplicación en procesos de centrales:
<p>a) Se ha determinado el funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa</p> <p>b) Se han reconocido sistemas de control PID, de variables físicas, en modo local.</p>	<p>— 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.</p>

<p>c) Se han reconocido sistemas de control basados en lógica de control difusa.</p> <p>d) Se ha comparado el funcionamiento de un sistema convencional con un sistema de control difuso.</p> <p>e) Se han configurado los elementos de E/S de un sistema automático.</p> <p>f) Se han configurado los sistemas de control del sistema automático.</p> <p>g) Se ha simulado el funcionamiento de los sistemas automáticos utilizados en centrales eléctricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — 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. Elementos de E/S. — 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 y otras centrales. Elementos de control. — Elementos de control y maniobra en subestaciones eléctricas. Parámetros característicos de control. Ajustes. Visualización de datos.
---	---

<p>RA6: Caracteriza sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos, reconociendo sus componentes y señales.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Caracterización de sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos automáticos en centrales:</p>
<p>a) Se han clasificado los medios de transmisión empleados en telecontrol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Medios de transmisión. Cable coaxial. Cable de pares y pares trenzados. PLC (power line

<p>b) Se han identificado las propiedades y características de los medios de transmisión.</p> <p>c) Se ha implementado un sistema básico de transmisión a través de bus de campo para el control y medida de variables físicas.</p> <p>d) Se han reconocido los buses de campo normalizados más habituales en control de centrales de generación de energía eléctrica.</p> <p>e) Se han relacionado los sistemas de control en subestaciones eléctricas a nivel de campo, de bahía y de control.</p> <p>f) Se ha distinguido una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.</p> <p>g) Se han configurado los parámetros básicos de una red de área local.</p> <p>h) Se han accionado elementos a través de una red de área local.</p> <p>i) Se ha operado una estación remota a través de Internet.</p>	<p>communication). Fibra óptica. Espacio radioeléctrico. Otros.</p> <p>— Propiedades de los medios de transmisión. Características eléctricas y mecánicas. Ventajas e inconvenientes.</p> <p>— Buses de campo. Características técnicas. Normas de comunicación.</p> <p>— Sistemas de transmisión. Características y utilización.</p> <p>— Aplicaciones de buses de campo en centrales eléctricas.</p> <p>— Control de subestaciones eléctricas. Transmisión de señales de telecomunicación.</p> <p>— 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.</p> <p>— Redes de área extensa (WAN) e Internet. Componentes, descripción y tipos.</p> <p>— Configuración. Sistemas DSL. Descripción. Sistemas de modulación. Tipos de sistemas. ADSL. HDSL. SDSL. Otros.</p> <p>— Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas. Control de centrales térmicas, solares, hidráulicas, eólicas y otras. Características básicas.</p>
--	---

RA7: Utiliza aplicaciones de control automático con software tipo SCADA simulando controles y reconociendo ajustes de sistemas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA:
a) Se han relacionado los sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) habituales en telecontrol.	— Aplicaciones SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Componentes del software. Infraestructura y comunicación.

<p>b) Se han identificado las características básicas de un sistema SCADA.</p> <p>c) Se han utilizado interfaces gráficas de operación como elementos de diálogo hombre-máquina.</p> <p>d) Se ha realizado la adquisición de datos y generación de señales de control.</p> <p>e) Se ha simulado la supervisión y mantenimiento de una central de generación de energía, a través de un SCADA.</p> <p>f) Se ha reconocido la utilización de sistemas SCADA en el control de subestaciones eléctricas.</p> <p>g) Se ha simulado la operación de una central eólica o solar a través de un sistema SCADA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Características del software SCADA. Editor gráfico. Sinópticos del proceso. <ul style="list-style-type: none"> – 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 gráficas 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, eólicas, fotovoltaicas. Otras. — Técnicas de simulación de centrales eléctricas con sistemas SCADA. Seguridad y vulnerabilidad del sistema. — Simulación de operación de central solar o eólica a través de un sistema SCADA.
--	--

<p>RA8: Verifica redes de vigilancia y control de accesos operando y configurando elementos y sistemas.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han reconocido los sistemas de video vigilancia y control de acceso.</p> <p>b) Se ha instalado un sistema de alarma y control de accesos a un recinto.</p> <p>c) Se ha verificado el funcionamiento del sistema de alarma.</p>	<p>Verificación de redes de vigilancia y control de accesos utilizando sistemas de seguridad y alarma:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sistemas de alarma. Descripción y funcionamiento. — Control de accesos y presencia. Tipos. Características. Utilización y configuraciones básicas.

<p>d) Se han instalado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.</p> <p>e) Se han operado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.</p> <p>f) Se ha configurado un circuito cerrado de televisión para la vigilancia de un espacio.</p> <p>g) Se ha simulado la vigilancia de un espacio mediante un circuito cerrado de televisión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Instalación de sistemas de alarma y control de accesos. Funcionamiento de los sistemas de alarma. — Cámaras IP. Funcionamiento. Tipos. Utilización. <ul style="list-style-type: none"> – Instalación y conexionado de Cámaras IP. Configuración. – Operación y vigilancia de espacios mediante cámaras IP. Características y precauciones. — Instalación de circuitos cerrados de televisión. Elementos. Técnicas. Descripción de circuitos y señales. <ul style="list-style-type: none"> – Montaje de un circuito cerrado de televisión. – Vigilancia de espacios mediante CCTV. — 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. — Verificación del funcionamiento de sistemas de seguridad y alarma.
--	---

Orientaciones pedagógicas.

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

La función de telecontrol de centrales incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La definición de las especificaciones de los sistemas de control y telecontrol.
- La manipulación de actuadores típicos de centrales a distancia o localmente.
- La elaboración de documentación gráfica y esquemas a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa.
- El desarrollo, coordinación y supervisión de actuadores.
- La verificación del funcionamiento de una instalación de telecontrol.
- La confección de paneles de control de sistemas en centrales utilizando software Scada.
- El montaje de alarmas y sistemas de circuito cerrado de televisión.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar el funcionamiento de centrales eléctricas, atendiendo a los instrumentos de medida y otros equipos de control para identificar los parámetros de funcionamiento.
- b) Operación local y en centros de control de centrales eléctricas para ajustar el funcionamiento de las mismas a los parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
- g) Ajustar parámetros de centrales térmicas o hidráulicas mediante sistemas de telecontrol para la gestión de centrales.
- h) Evaluar el comportamiento de centrales eléctricas y sus instalaciones, utilizando aplicaciones informáticas, para controlar en planta la central y ajustar el punto óptimo de funcionamiento.
- i) Elaborar informes y memorias técnicas relacionadas con las contingencias y las propuestas de mejora para la operación y mantenimiento de centrales utilizando aplicaciones informáticas.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Controlar los parámetros de una central eléctrica, partiendo de la información disponible en instrumentos de medida y otros equipos de control, para reconocer su funcionamiento.
- b) Realizar tareas de operación en planta en centrales eléctricas, interviniendo sobre los equipos e instalaciones y respetando las exigencias reglamentarias.
- f) Realizar el control y la visualización de parámetros de funcionamiento en centrales, utilizando aplicaciones informáticas de propósito específico.
- h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

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

- Seleccionar los elementos, constituyentes de sistemas de telecontrol en centrales.
- Configurar los actuadores y sus métodos de control.
- Dimensionar y ajustar elementos de potencia de las instalaciones.

- Configurar los sistemas de transmisión utilizados en telecontrol de centrales eléctricas.
- Preparar sistemas de simulación de control de centrales utilizando software Scada.
- Montar alarmas en centrales y subestaciones.
- Montar circuitos cerrados de televisión.
- Montar de sistemas de vigilancia utilizando cámaras IP.

Módulo Profesional: Prevención de riesgos eléctricos.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 0671

Duración del módulo: 64 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Gestión de la operación en centrales hidroeléctricas ENA 473_3

UC1530_2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Gestión del montaje, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas ENA 474_3.

UC1530_2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.

UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA1: Caracteriza los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica, dependiendo de los grados de exposición a la misma.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización de los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano:
<p>a) Se han Identificado los factores que influyen en el efecto eléctrico sobre el cuerpo humano. (Tipo de corriente, intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión, frecuencia).</p> <p>b) Se ha distinguido el umbral de percepción, de reacción, de no soltar y de fibrilación ventricular de la corriente alterna.</p> <p>c) Se han reconocido las consecuencias de la fibrilación ventricular.</p> <p>d) Se han explicado las características de la asfixia o paro respiratorio.</p> <p>e) Se han reseñado las características de la tetanización muscular.</p>	<p>— Factores que influyen en el efecto eléctrico. Tipo de corriente e intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia.</p> <p>— Contactos directos e indirectos.</p> <p>— Choque eléctrico y arco eléctrico.</p> <p>— Corriente alterna. Umbrales de percepción, de reacción y de no soltar.</p> <p>— Efectos directos. Fibrilación ventricular y fallo cardiaco, paro respiratorio y asfixia, calambres,</p>

<p>f) Se han reconocido las características de las quemaduras provocadas por la corriente eléctrica.</p> <p>g) Se han identificados los efectos indirectos provocados por la corriente como golpes contra objetos, caídas u otros.</p>	<p>contracciones musculares, tetanización muscular y quemaduras.</p> <p>— Efectos indirectos. Golpes contra objetos, caídas u otros.</p> <p>— Efectos secundarios. Precoces y tardíos. Daño cerebral, embolia, trombos, quemaduras internas, gangrenas, problemas renales y trastornos mentales.</p>
--	--

RA2: Evalúa los riesgos de trabajos en presencia de tensión eléctrica, aplicando los procedimientos establecidos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
<p>a) Se han evaluado los riesgos profesionales específicos relacionados con los trabajos de proximidad a instalaciones con tensión eléctrica.</p> <p>b) Se han clasificado los riesgos profesionales específicos relacionados con la electricidad estática y su influencia en los riesgos de explosión.</p> <p>c) Se han evaluado los riesgos profesionales específicos relacionados con el manejo de componentes de tecnología GIS Se han evaluado los riesgos profesionales específicos relacionados con el manejo de componentes de tecnología GIS.</p> <p>d) Se han determinado los riesgos profesionales más frecuentes presentes en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados en los trabajos con presencia de tensión eléctrica.</p> <p>e) Se han evaluado los riesgos relacionados con las maniobras para conectar o dejar sin tensión eléctrica una instalación.</p> <p>f) Se han identificado los riesgos de explosión e incendio provocados por instalaciones eléctricas.</p> <p>g) Se ha interpretado la señalización de conductores, canalizaciones, aparatos y equipos de las instalaciones de alta tensión precisando los requisitos reglamentarios al respecto.</p> <p>h) Se han evaluado los riesgos profesionales relacionados con las condiciones de iluminación y de preparación de las áreas de trabajo.</p>	<p>— Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión.</p> <p>— Riesgos de origen mecánico.</p> <p>— Riesgos de tipo eléctrico.</p> <p>— Exposición a campos electromagnéticos. Cargas electrostáticas.</p> <p>— Riesgos relacionados con las maniobras para conectar o dejar sin tensión eléctrica una instalación.</p> <p>— Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego. Clases de fuego. Agentes extintores.</p> <p>— Riesgos de explosión e incendios.</p> <p>— Riesgos medioambientales.</p> <p>— Riesgos asociados a las áreas de trabajo. Preparación de las áreas de trabajo. Iluminación.</p> <p>— Señalización de conductores, canalizaciones y equipos de instalaciones eléctricas.</p> <p>— Normativa de aplicación.</p>

RA3: Aplica el protocolo de seguridad para dejar sin tensión una instalación y su posterior reposición, siguiendo el procedimiento establecido.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica:
<p>a) Se han identificado las fuentes de alimentación que abastecen a la instalación sobre la que se va a actuar.</p> <p>b) Se han definido los procedimientos para suspender el suministro de tensión de diferentes fuentes.</p> <p>c) Se ha explicado el funcionamiento de los mecanismos de bloqueo de los diferentes dispositivos de maniobra eléctricos.</p> <p>d) Se han identificado los procedimientos para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.</p> <p>e) Se han utilizado los equipos empleados para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.</p> <p>f) Se han justificado los métodos y procedimientos para poner a tierra y en cortocircuito los diferentes equipos e instalaciones sobre los que se pretende actuar.</p> <p>g) Se han especificado las características de las zonas de trabajo cercanas a elementos en tensión.</p> <p>h) Se han secuenciado las fases para reponer el suministro de tensión eléctrica de diferentes fuentes y en diferentes supuestos.</p>	<p>— Tipos de suministro eléctrico. Fuentes de alimentación.</p> <p>— Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad.</p> <p>— Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación.</p> <p>— Prevención de la realimentación. Sistemas de enclavamiento.</p> <p>— Medidas y verificaciones de presencia-ausencia de tensión.</p> <p>— Puestas a tierra y en cortocircuito.</p> <p>— Maniobras seguras en la reposición de tensión.</p> <p>— Dispositivos eléctricos de maniobra y protección.</p> <p>— Las cinco reglas de oro.</p> <p>— Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental.</p>

RA4: Clasifica los equipos de seguridad y protección empleados en la prevención del riesgo eléctrico, identificando sus características y utilización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Clasificación de equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
<p>a) Se han identificado los equipos de seguridad y protección empleados en la prevención del riesgo eléctrico.</p> <p>b) Se han reconocido las características de los equipos de seguridad específicos para el control de caídas.</p> <p>c) Se han identificado las características de las pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas, cascos y demás accesorios, herramientas y equipos de protección individual empleados en trabajos en presencia de tensión eléctrica.</p> <p>d) Se han seleccionado los equipos de seguridad en relación al trabajo a realizar.</p> <p>e) Se han identificado los requerimientos y equipos empleados en la señalización, iluminación y preparación de las áreas de trabajo en los trabajos en presencia de tensión eléctrica.</p> <p>f) Se han revisado los equipos de seguridad y protección, detectando anomalías y disconformidades.</p> <p>g) Se han establecido actuaciones de información y promoción del uso de los equipos de protección.</p>	<p>— 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.</p> <p>— Equipos auxiliares de seguridad. Sistemas de detección y extinción de incendios.</p> <p>— Sistemas de señalización, iluminación y preparación de las áreas de trabajo en los trabajos en presencia de tensión eléctrica.</p> <p>— Selección, inspección y mantenimiento de equipos.</p> <p>— Información, formación y promoción.</p> <p>— Normativa sobre equipos de prevención y protección.</p>

RA5: Aplica el protocolo de seguridad en trabajos con presencia de tensión eléctrica, simulando la actuación segura.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Protocolos de seguridad y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
<p>a) Se han enumerado las medidas preventivas a aplicar para evitar y controlar los riesgos de los trabajos en presencia de tensión eléctrica.</p> <p>b) Se han detallado los procedimientos y métodos de actuación que se recomienda sean seguidos por el personal cualificado para realizar estos trabajos.</p> <p>c) Se ha explicado la influencia de las condiciones climatológicas adversas en los riesgos profesionales relacionados con los trabajos en presencia de tensión eléctrica.</p> <p>d) Se han explicado los riesgos y medidas de prevención medioambientales relacionados con los vertidos de gas a la atmósfera (hexafluoruro), con la inducción magnética y con la protección de la avifauna entre otros.</p> <p>e) Se ha planteado la organización de los sistemas de señalización en la obra.</p> <p>f) Se ha valorado el plan de autoprotección, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación y el personal y entidades de actuación.</p> <p>g) Se ha elaborado la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.</p>	<p>— Prevención, protección y extinción de incendios.</p> <p>— 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.</p> <p>— 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.</p> <p>— Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo.</p> <p>— Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles.</p> <p>— Influencia de las condiciones climatológicas en los trabajos realizados en presencia de tensión eléctrica.</p> <p>— Planes de seguridad. Situaciones de emergencia, fases, sistemas de comunicación, personal y entidades de actuación.</p> <p>— Impacto ambiental. Vertidos al medio, polución y efecto invernadero. Protección de la avifauna.</p>

RA6: Ensayo técnicas de actuación ante emergencias relacionadas con la alta tensión, aplicando procedimientos de seguridad y primeros auxilios.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
<p>a) Se ha reconocido un plan de emergencia, las partes en las que se divide y las funciones de los equipos de primera intervención.</p> <p>b) Se han explicado las características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.</p> <p>c) Se han detallado los accidentes más frecuentes que se producen en los trabajos relacionados con las instalaciones de alta tensión.</p> <p>d) Se ha relacionado la tipología de accidentes con los dispositivos de emergencia que deben ser movilizados.</p> <p>e) Se han definido las actuaciones que se deben seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con la asfixia, atrapamiento en zanjas, deflagración, incendio, electrocución, describiendo las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios en cada caso.</p> <p>f) Se han efectuado simulacros de actuación para la extinción de incendios.</p> <p>g) Se han efectuado simulacros de evacuación, a partir del plano de un edificio y el plan de emergencias.</p> <p>h) Se han ensayado precauciones y medidas a tomar en casos simulados de electrocución, fibrilación, hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones, lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e. inmovilización.</p> <p>i) Se han aplicado medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.</p> <p>j) Se han cumplimentado informes descriptivos de la situación de emergencia y de valoración de daños.</p>	<p>— Plan de emergencias. Equipos de primera intervención.</p> <p>— Características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.</p> <p>— Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Actuaciones a seguir por las personas ante accidentes relacionados con la asfixia, atrapamiento en zanjas, deflagración, incendio, electrocución, otros. Dispositivos de emergencia asociados.</p> <p>— Primeros auxilios: criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención. Medidas a tomar en casos de electrocución, fibrilación, hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones, lesiones musculares y otros. Técnicas de reanimación, cohibición de hemorragias, posicionamiento de enfermos, inmovilización y vendajes. Simulaciones.</p> <p>— Uso de equipos de protección contra incendios.</p> <p>— Planes de evacuación. Simulacros.</p> <p>— Informes y valoración de daños.</p> <p>— Sistemas de comunicación. Alarmas.</p>

Orientaciones pedagógicas.

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

La prevención de riesgos eléctricos incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- c) Establecer los procedimientos de las intervenciones en centrales termoeléctricas para operar y realizar el mantenimiento de primer nivel.
- d) Distinguir las instalaciones y equipos de centrales termoeléctricas para realizar el mantenimiento de primer nivel e intervenir en su operación.
- e) Realizar las intervenciones documentadas en centrales hidroeléctricas para realizar la operación y el mantenimiento.
- f) Aplicar la reglamentación de prevención y medioambiental aplicado a las operaciones en centrales eléctricas para evaluar los riesgos eléctricos a las personas y a los equipos
- j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones
- l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.
- m) Identificar normativa de seguridad en el entorno de centrales para planificar las actividades cotidianas de los grupos de trabajo.
- ñ) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Organizar las labores de operación y mantenimiento de primer nivel en centrales termoeléctricas, elaborando propuestas de intervención.
- d) Organizar las labores de operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas, aplicando procedimientos de intervención preestablecidos.
- e) Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente en el funcionamiento de centrales eléctricas, aplicando procedimientos de prevención o medioambientales.
- g) Organizar las fases del montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión a partir del proyecto.
- h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
- i) Organizar y coordinar el trabajo en equipo, asumiendo el liderazgo, manteniendo relaciones profesionales fluidas, comunicándose con respeto y sentido de responsabilidad en el ámbito de su competencia y aportando soluciones a los conflictos que se presenten.
- k) Generar entornos seguros, respetando la normativa y protocolos de seguridad en centrales planificando y desarrollando protocolos de actuación.

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

- La realización de evaluaciones de riesgos en diferentes recintos y situaciones en presencia de tensión eléctrica.
- La identificación, inspección y mantenimiento de equipos de protección.
- La realización de maniobras (reales o simuladas) de conexión y desconexión eléctrica según protocolos de seguridad.
- La realización de mediciones, ensayos y verificaciones.
- La evaluación de planes de seguridad de centrales eléctricas y elaboración de la documentación relacionada.

Módulo Profesional: Centrales de producción eléctrica.

Equivalencia en créditos ECTS: 15.

Código: 0672

Duración del módulo: 224 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Gestión de la operación en centrales termoeléctricas ENA 359_3.

UC1198_3: Supervisar los procesos en la operación de centrales termoeléctricas en régimen estable.

UC1199_3: Controlar las maniobras de operación en centrales termoeléctricas durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento.

Gestión de la operación en centrales hidroeléctricas ENA 473_3

UC1528_3: Operar desde el centro de control las centrales hidroeléctricas.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA1: Identifica los distintos tipos de centrales de producción eléctrica, analizando sus características y funcionamiento general.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Clasificación de las centrales de producción eléctrica:
<p>a) Se han reconocido los procesos de transformación de energía primaria y su conversión en energía secundaria.</p> <p>b) Se ha reconocido el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas.</p> <p>c) Se ha especificado el funcionamiento de centrales termoeléctricas convencionales de carbón y combustibles líquidos y gaseosos.</p> <p>d) Se ha distinguido el funcionamiento de centrales termoeléctricas de ciclo combinado.</p> <p>e) Se ha reconocido el funcionamiento de centrales nucleares.</p> <p>f) Se ha reconocido el funcionamiento de centrales solares termoeléctricas, fotovoltaicas, de cogeneración y de parques eólicos.</p> <p>g) Se han clasificado otros sistemas de generación tales como sistemas de hibridación, sistemas con motores de combustión interna y termosolar entre otras.</p> <p>h) Se ha valorado el parque de producción energética del país.</p>	<p>— Transformación de la energía. Principios generales de funcionamiento de centrales eléctricas.</p> <p>— Funcionamiento de centrales hidroeléctricas.</p> <p>— Funcionamiento de centrales termoeléctricas convencionales.</p> <p>— Funcionamiento de centrales térmicas de combustibles líquidos y gaseosos. Combustibles. Gases.</p> <p>— Funcionamiento de centrales de ciclo combinado.</p> <p>— Funcionamiento de centrales nucleares.</p> <p>— Funcionamiento de centrales termosolares.</p> <p>— Sistemas de cogeneración.</p> <p>— Funcionamiento de centrales solares fotovoltaicas.</p> <p>— Funcionamiento de Sistemas Eólicos.</p> <p>— Hibridación de tecnologías. Tecnologías termosolar-gas.</p> <p>— Funcionamiento de centrales con motores de combustión interna.</p> <p>— Parque de producción energético en España. Situación actual, tendencias.</p>

RA2: Calcula parámetros de circuitos e instalaciones térmicas de centrales térmicas, aplicando fundamentos de producción y transmisión de calor.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Calcular parámetros de circuitos e instalaciones térmicas:
<p>a) Se han valorado los parámetros físicos y químicos que intervienen en procesos industriales (presión, temperatura, caudal, nivel, conductividad y pH, entre otros).</p> <p>b) Se han reconocido los estados de la materia, los cambios de estado y los efectos caloríficos sobre ellos.</p> <p>c) Se han evaluado las características de los distintos tipos de combustibles para centrales termoeléctricas, su almacenamiento y distribución.</p> <p>d) Se han calculado suministros de diferentes combustibles para la generación de calor en función de sus características (PCS, PCI y seguridad, entre otros).</p> <p>e) Se han reconocido los sistemas de transferencia de calor y sus propiedades.</p> <p>f) Se han representado esquemas de principio de circuitos agua-vapor con simbología normalizada.</p> <p>g) Se han representado esquemas de principio de circuitos aire-gases con simbología normalizada.</p> <p>h) Se han representado los ciclos termodinámicos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple y múltiple) sobre diagramas (Molliere, p-h y T-s, entre otros).</p> <p>i) Se han realizado cálculos básicos de parámetros (caudal, volumen específico, potencias, rendimientos y entalpías, entre otros).</p>	<p>— Parámetros físicos y químicos, fundamentos. Temperatura. Valor del pH. Presión. Reacciones químicas. Principios y equipos de medida. Presión, nivel, caudal y temperatura, entre otras.</p> <p>— Estados de la materia, cambios de estado, calor latente y sensible.</p> <p>— Tipos de combustibles. Almacenamiento. Distribución.</p> <p>— Cálculos de suministros de combustibles. Cálculos para PCS y PCI entre otros. Seguridad en el suministro.</p> <p>— Combustión. Reacciones de combustión. Combustión incompleta.</p> <p>— Cálculos básicos en circuitos de transmisión del calor. Radiación, convección y conducción. Calor específico.</p> <p>— Esquemas de circuitos de agua-vapor. Simbología. Representación gráfica.</p> <p>— Esquemas de circuitos aire-gas. Proceso de acondicionamiento de aire. Simbología. Representación gráfica.</p> <p>— Concepto de entalpía y entropía. Diagramas y ciclos termodinámicos.</p> <p>— Cálculos básicos en circuitos de transmisión del calor. Radiación, convección y conducción. Calor específico.</p>

RA3: Identifica equipos y componentes de procesos térmicos y de fluidos, analizando su funcionamiento en centrales eléctricas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Identificación de equipos y componentes utilizados en procesos térmicos y fluidos:
<p>a) Se han reconocido los principios de la estática y dinámica de fluidos.</p> <p>b) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para el transporte de fluidos.</p> <p>c) Se han reconocido procesos de tratamiento de agua (filtrado, ósmosis inversa, ionización, entre otros).</p> <p>d) han identificado los efectos de la corrosión en los circuitos y equipos.</p> <p>e) Se han seleccionado bombas en función de las condiciones de diseño y campo de aplicación.</p> <p>f) Se han seleccionado ventiladores en función de las condiciones de diseño y campo de aplicación.</p> <p>g) Se han elegido compresores en función de las condiciones de diseño y campo de aplicación.</p> <p>h) Se han identificado válvulas en función de sus características y campo de aplicación.</p> <p>i) Se han seleccionado intercambiadores de calor en función de las necesidades térmicas y su aplicación.</p>	<p>— Estática y dinámica de fluidos. Hidrostática. Hidrodinámica. Principio de Arquímedes. Teorema de Bernoulli.</p> <p>— Transporte de fluidos. Tuberías. Parámetros de cálculo de tuberías.</p> <p>— Sistemas de tratamiento de agua. Sistemas para control y tratamiento de efluentes. Parámetros de calidad del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Descalcificadores y desmineralizadores. – Desgasificación térmica y por aditivos. – Cambiadores iónicos. Ósmosis inversa. – Recuperación de condensados. – Régimen de purgas que se deben realizar. – Filtrado. – Ionización. Características y funcionamiento. – Regeneración de resinas. – Conocimiento de materiales. Estructura. Propiedades mecánicas. – Defectos de homogeneidad. Tipos de defecto en la obtención y transformación. – Ensayos destructivos. Ensayos no destructivos. <p>— Fenómenos de corrosión en los materiales metálicos.</p> <p>— Bombas. Tipología, características y aplicación. Curvas características.</p> <p>— Ventiladores. Tipología, características y aplicación.</p> <p>— Compresores. Tipología, características y aplicación.</p> <p>— Válvulas. Tipología y características de los filtros.</p> <p>— Intercambiadores de calor. Condensadores. Evaporadores.</p>

RA4: Identifica los sistemas y componentes específicos de centrales hidroeléctricas seleccionando sus elementos y reconociendo su función.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Identificación de sistemas y componentes de centrales hidroeléctricas:
<p>a) Se ha caracterizado la tipología de centrales hidroeléctricas en función de su configuración y de su presión.</p> <p>b) Se ha reconocido la tipología de presas y elementos asociados.</p> <p>c) Se han seleccionado los componentes de centrales hidráulicas en función de sus características constructivas.</p> <p>d) Se han establecido las partes fundamentales del sistema hidráulico de la turbina.</p> <p>e) Se han seleccionado turbinas hidráulicas en función de los parámetros de diseño.</p> <p>f) Se han valorado los fenómenos susceptibles de ocasionar disfunciones en centrales hidroeléctricas.</p>	<p>— Conceptos hidráulicos fundamentales aplicados a centrales hidroeléctricas.</p> <p>— Nivel, cota, aforo, caudal, carga, pérdida de carga y salto de agua, entre otros.</p> <p>— Tipos de centrales hidroeléctricas. Configuración. Presión.</p> <p>— Presas y Embalses. Aliviaderos. Parámetros de los embalses. Tipos de presas y elementos asociados. Concepto y funciones de la presa. Zonas estructurales. Clasificación. Aliviaderos. Depósitos o cámaras de carga. Canales. Tuberías forzadas. Chimeneas de equilibrio. Desagües de fondo y medio fondo. Galerías de inspección. Escala de peces. Compuertas y ataguías.</p> <p>— Componentes de las centrales según sus características constructivas.</p> <p>— Tipos de turbinas hidráulicas. Características. Sistemas de arranque de turbina y sistema de lubricación, refrigeración y estanqueidad de cojinetes. Escalonamientos y etapas.</p> <p>— Sistemas de regulación de velocidad de las turbinas hidráulicas. Protecciones de las turbinas hidráulicas.</p> <p>— Fenómenos anómalos en conducciones hidráulicas. Cavitación y golpe de ariete.</p>

RA5: Distingue los sistemas y componentes específicos de centrales térmicas convencionales, identificando sus componentes y valorando sus parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Reconocimiento se sistemas y componentes de centrales térmicas:
<p>a) Se han distinguido los componentes de un sistema de carbón a quemadores.</p> <p>b) Se han reconocido los componentes de los sistemas de combustibles líquidos (gasóleo, fuel-oil).</p> <p>c) Se han identificado los tipos de caldera y los componentes asociados.</p> <p>d) Se han reconocido las turbinas de vapor y sistemas auxiliares.</p> <p>e) Se han identificado los procesos y componentes de los sistemas de depuración (filtros electrostáticos y de mangas, planta de desulfuración entre otros).</p> <p>f) Se han evaluado las cargas y rendimientos de los distintos tipos de centrales térmicas.</p> <p>g) Se ha valorado la aportación de energía de estas centrales a la red nacional, y comprendido los costes medioambientales de las mismas.</p>	<p>— Molinos, tipología, características y funcionamiento.</p> <p>— Sistema de combustibles de carbón a quemadores.</p> <p>— Sistemas de combustibles líquidos.</p> <p>— La caldera y sus sistemas auxiliares. Calderines. Circuitos agua-vapor y aire-gases.</p> <p>— Turbina de vapor. Sistemas de lubricación. Circuito de vapor y servicios auxiliares.</p> <p>— Sistemas para depuración de emisiones.</p> <p>— Sistemas de condensado y agua de alimentación. Funciones.</p> <p>— Planta de desulfuración. Reducción de emisiones de NOx. Procesos de captura de CO2. Precipitador electrostático.</p> <p>— Tipos de centrales térmicas convencionales, cargas y rendimientos.</p> <p>— Aportación de las centrales térmicas a la red nacional. Costes medioambientales.</p>

RA6: Distingue sistemas y componentes específicos de centrales de ciclo combinado, reconociendo sus partes e identificando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Distinguir sistemas utilizados en centrales de ciclo combinado:
<p>a) Se ha reconocido el proceso básico de una planta de gasificación.</p> <p>b) Se han reconocido los componentes del sistema de distribución de gas.</p> <p>c) Se han reconocido los componentes del sistema de distribución de gasóleo de centrales térmicas de ciclo combinado.</p> <p>d) Se han distinguido las configuraciones de los ciclos combinados.</p> <p>e) Se han identificado turbinas de gas y sus sistemas auxiliares.</p> <p>f) Se han reconocido las características de las calderas de recuperación.</p> <p>g) Se ha comparado el sistema de producción en una central de ciclo combinado con los sistemas convencionales de producción eléctrica.</p>	<p>— Procesos básicos de centrales de ciclo combinado.</p> <p>— Elementos de las centrales. Sistemas para depuración de emisiones.</p> <p>— Componentes de los sistemas de distribución.</p> <p>— Sistema de combustibles y sus componentes. Conducciones. Bombas.</p> <p>— Configuración de centrales de ciclo combinado. Sistemas de condensado y agua de alimentación. Circuito de vapor y servicios auxiliares. Vapor principal y recalentado.</p> <p>— Turbina de gas, tipología, componentes. Control y protecciones.</p> <p>— Calderas de recuperación. Características.</p> <p>— Diferencias y similitudes entre centrales convencionales y centrales de ciclo combinado.</p>

RA7: Particulariza instalaciones de producción de energía eléctrica con motores de combustión interna, relacionándolo con otros sistemas y distinguiendo sus elementos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Particularización de sistemas y equipos de producción eléctrica con motores de combustión interna:

<p>a) Se ha valorado la viabilidad de implantación de esta tecnología.</p> <p>b) Se han distinguido motores de combustión interna en función de su campo de aplicación.</p> <p>c) Se han reconocido los tipos de combustibles, su almacenamiento y suministro.</p> <p>d) Se han discriminado los componentes de los diferentes motores de combustión interna utilizados en procesos industriales, sus características y función.</p> <p>e) Se han precisado los sistemas de regulación de los motores de combustión interna.</p> <p>f) Se han clasificado los diferentes tipos de lubricación de motores de combustión interna.</p> <p>g) Se ha reconocido el sistema de refrigeración y aprovechamiento del calor residual.</p>	<p>— Generación de energía con motores de combustión interna. Viabilidad.</p> <p>— Tipología y características de los motores de combustión interna.</p> <p>— Tipos de combustibles utilizados en motores. Características. Fundamentos. Acondicionamiento.</p> <p>— Componentes de los motores de combustión interna. Particularidades de los motores industriales.</p> <p>— Regulación de motores térmicos. Control de velocidad. Control de par.</p> <p>— Lubricantes para motores. Tipos. Utilización. Almacenamiento. Procesado tras su vida útil.</p> <p>— Sistemas de refrigeración.</p>
--	---

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es un módulo complementario, dando respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada formación para la comprensión del funcionamiento de los distintos tipos de sistemas de producción eléctrica utilizados en centrales eléctricas de tipo convencional.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificar los tipos de centrales productoras de energía eléctrica.
- Identificar equipos utilizados en los procesos térmicos de centrales.
- Configurar los componentes y los equipos de transporte y control de fluidos.
- Reconocer los sistemas y componentes de centrales hidroeléctricas.
- Identificar equipos y elementos de centrales de ciclo combinado.
- Reconocer centrales productoras de energía que utiliza motores de combustión interna.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Identificación de sistemas en centrales térmicas.
- Identificación de sistemas de centrales hidráulicas.
- Reconocimiento de elementos y equipos de centrales de ciclo combinado.
- Evaluación el funcionamiento de centrales de producción por motores de combustión interna.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar el funcionamiento de centrales eléctricas, atendiendo a los instrumentos de medida y otros equipos de control para identificar los parámetros de funcionamiento.
- b) Operación local y en centros de control de centrales eléctricas para ajustar el funcionamiento de las mismas a los parámetros de máxima eficiencia y seguridad.

- g) Ajustar parámetros de centrales térmicas o hidráulicas mediante sistemas de telecontrol para la gestión de centrales.
- h) Evaluar el comportamiento de centrales eléctricas y sus instalaciones, utilizando aplicaciones informáticas, para controlar en planta la central y ajustar el punto óptimo de funcionamiento.
- i) Elaborar informes y memorias técnicas relacionadas con las contingencias y las propuestas de mejora para la operación y mantenimiento de centrales utilizando aplicaciones informáticas.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Controlar los parámetros de una central eléctrica, partiendo de la información disponible en instrumentos de medida y otros equipos de control, para reconocer su funcionamiento.
- b) Realizar tareas de operación en planta en centrales eléctricas, interviniendo sobre los equipos e instalaciones y respetando las exigencias reglamentarias.
- f) Realizar el control y la visualización de parámetros de funcionamiento en centrales, utilizando aplicaciones informáticas de propósito específico.
- h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

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

- El reconocimiento de los tipos de centrales de producción eléctrica.
- La relación de los fundamentos físicos y químicos que intervienen en las centrales de energía.
- La descripción de los fundamentos fluidos y de producción y transmisión de calor y transmisión de fluidos.
- La caracterización de las centrales térmicas convencionales.
- La identificación del funcionamiento de las centrales de ciclo combinado.
- La relación de los sistemas e instalaciones de las centrales de producción eléctrica con motores de combustión interna.

Módulo Profesional: Operación en centrales eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 15.

Código: 0673

Duración del módulo: 224 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Gestión de la operación en centrales termoeléctricas ENA 359_3.

UC1198_3: Supervisar los procesos en la operación de centrales termoeléctricas en régimen estable.

UC1199_3: Controlar las maniobras de operación en centrales termoeléctricas durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento.

Gestión de la operación en centrales hidroeléctricas ENA 473_3

UC1528_3: Operar desde el centro de control las centrales hidroeléctricas.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA1: Caracteriza la gestión de la operación de centrales eléctricas, identificando procesos y definiendo maniobras.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización de las operaciones en centrales eléctricas:
<p>a) Se han identificado las tareas de supervisión de los procesos generales de las diferentes centrales.</p> <p>b) Se han clasificado las diferentes maniobras de operación de centrales (arranque, parada, variaciones de carga, aislamiento y descargo, entre otras).</p> <p>c) Se han distinguido los documentos de gestión de la operación.</p> <p>d) Se han reconocido las maniobras en régimen estable.</p> <p>e) Se han reconocido las operaciones de mantenimiento básico.</p> <p>f) Se ha cuantificado la importancia económica de la disponibilidad de la central y sus equipos.</p>	<p>— Criterios de comprobación en tareas de supervisión. Checklist. Instrumentos de medida. Comprobaciones visuales y auditivas. Vibraciones, fugas, otros parámetros anómalos.</p> <p>— Proceso de arranque de los equipos principales en una central. Procesos de parada de equipos en una central.</p> <p>— Organización general de las centrales y funciones básicas de las diferentes áreas de responsabilidad.</p> <p>— Departamentos en centrales eléctricas. Departamentos de operación, mantenimiento, control de calidad, control medioambiental, prevención de riesgos, servicios químicos, combustibles, vigilancia y auscultación de presas. Interrelaciones entre las distintas áreas de las centrales eléctricas. Estructura de la documentación.</p> <p>— Identificación de maniobras en régimen estable.</p> <p>— Operaciones de mantenimiento básico. Mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo.</p> <p>— Coordinación de la actuación de las distintas áreas de las centrales eléctricas. Valoración de la importancia económica de la disponibilidad de la central y sus equipos. Equipos críticos de funcionamiento y producción. Líneas y equipos en By-pass.</p>

RA2: Discrimina los parámetros de centrales eléctricas en régimen estable valorando y estableciendo rangos de funcionamiento óptimos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Funcionamiento de centrales en régimen estable:
<p>a) Se han definido los parámetros de los sistemas de recepción, almacenamiento y control de combustible.</p> <p>b) Se han reconocido las variables de operación de una planta de tratamiento de agua.</p> <p>c) Se han reconocido los parámetros de un generador de vapor (caudales, presiones y temperaturas).</p> <p>d) Se ha valorado el funcionamiento del ciclo de vapor y sus sistemas auxiliares.</p> <p>e) Se han clasificado los parámetros medioambientales de una central.</p> <p>f) Se han establecido los rangos de funcionamiento de los diferentes grupos turbina-alternador.</p> <p>g) Se han identificado parámetros principales eléctricos de la energía producida (control de carga, tensión y frecuencia).</p>	<p>— Sistemas de recepción, almacenamiento y control de combustibles.</p> <p>— Plantas de tratamiento de agua. Sistema de agua bruta. Tratamiento del agua del ciclo y sistemas para control y tratamiento de efluentes.</p> <p>— Generadores de vapor por combustión y por recuperación de calor. Sistemas auxiliares.</p> <p>— Quemadores, economizador, evaporador, sobrecalentador y recalentador. Sistemas de monitorización y regulación de la combustión. Estaciones de atemperación. Sistemas de soplado. Circuitos de aire. Circuitos de gases.</p> <p>— Ciclos de vapor y sus servicios auxiliares. Foco frío, calentadores de agua, intercambiadores de calor, bombas de condensado, bombas de alimentación de caldera. Turbina principal. Sistemas de lubricación y control, circuitos auxiliares de refrigeración, agua de servicios, aire de presión y aire de control.</p> <p>— Sistemas y equipos auxiliares de centrales. Aire de presión y aire de control.</p> <p>— Sistemas de control medioambiental de una central. Tecnologías disponibles para la reducción de vertidos contaminantes. Parámetros medioambientales. Emisiones de NO_x, SO_x, CO_x.</p> <p>— Producción hidroeléctrica. Sistemas tecnológicos de centrales hidroeléctricas. Configuraciones de sistemas de presas y embalse. Sistemas y equipos principales del grupo hidráulico turbina-alternador.</p> <p>— Sistemas de control de agua de alimentación y agua motriz, control de presiones y temperaturas, sistema fluido de control de turbina, control de carga y control de tensión.</p> <p>— Sistemas de alta, media y baja tensión, corriente continua, tensión segura, grupos auxiliares, alumbrado, megafonía y telefonía.</p>

RA3: Reconoce las maniobras de operación (arranque y parada, entre otras) de una central termoeléctrica convencional, de ciclo combinado o de una central hidroeléctrica, aplicando maniobras y operaciones estándar a cada tipo de central.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Reconocimiento de maniobras de operación en centrales termoeléctricas convencionales o de ciclo combinado:
<p>a) Se han reconocido las maniobras previas de alineación de equipos de centrales termoeléctricas convencionales y de ciclo combinado para arranques (llenados de caldera y comprobaciones de estado de equipos, entre otras).</p> <p>b) Se han realizado purgas y encendidos de calderas de centrales termoeléctricas convencionales y quemadores de turbinas de gas.</p> <p>c) Se han identificado los procedimientos para obtención de vapor con los combustibles de encendido en el caso de centrales termoeléctricas.</p> <p>d) Se han observado los tiempos, ritmos, ajustes y condiciones de arranque de calderas y turbinas, prestando atención a sus parámetros relevantes (gradientes de temperatura y expansiones diferenciales, entre otros).</p> <p>e) Se han reconocido las maniobras de rodaje de los turbogrupos y su sincronización.</p> <p>f) Se ha identificado el acoplamiento de los turbogrupos en los diferentes tipos de central termoeléctrica.</p> <p>g) Se han reconocido las operaciones de arranque completo de una central hidráulica.</p> <p>h) Se han simulado las maniobras de variación de carga en diferentes configuraciones de turbogrupos, de centrales termoeléctricas convencionales y de ciclo combinado y centrales hidráulicas.</p>	<p>— Maniobras previas de alineación de equipos de centrales termoeléctricas convencionales. Maniobras en centrales de ciclo combinado para arranques. Comprobaciones de los estados de los equipos.</p> <p>— Operaciones en calderas. Operaciones de purgas. Encendido de calderas de centrales termoeléctricas convencionales y quemadores de turbinas de gas. Pruebas hidráulicas o de estanqueidad de calderas o tuberías a presión. Operadores de llenado, venteo o drenaje de caldera. Estabilidad de la combustión y calidad de llamas. Limpieza interior de calderas.</p> <p>— Procedimientos para obtención de vapor con los combustibles de encendido en el caso de centrales termoeléctricas. Operaciones y parámetros característicos del ciclo de agua y vapor.</p> <p>— Arranques de calderas. Arranques de turbinas. Parámetros relevantes. Ajustes y condiciones de arranque.</p> <p>— Maniobras de rodaje de los turbo grupos. Sincronización de turbo grupos. Operaciones de sincronización de centrales a red. Valores aceptables. Control de parámetros eléctricos. Equipos de medida específicos. Operaciones en sistema de alta, media y baja tensión, y corriente continua.</p> <p>— Acoplamiento de los turbogrupos en centrales termoeléctricas. Tipos. Características. Procedimientos.</p> <p>— Operaciones de arranque completo de centrales hidráulicas. Tipos. Características. Procedimientos.</p> <p>— Variación de carga de turbogrupos de centrales termoeléctricas convencionales y de ciclo combinado. Variación de carga en centrales hidráulicas. Maniobras</p>

RA4: Caracteriza el comportamiento de una central eléctrica ante situaciones de operación anómalas, realizando comprobaciones y determinando procedimientos de actuación específicos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Comportamiento de una central eléctrica ante situaciones de operación anómalas:
<p>a) Se han documentado las actuaciones a realizar sobre el sistema de control y lubricación de la turbina principal y la turbina auxiliar en caso de un cero de tensión.</p> <p>b) Se han procedimentado las comprobaciones y actuaciones inmediatas que se deben realizar sobre el sistema de lubricación y sellado de hidrógeno del alternador en caso de un cero de tensión.</p> <p>c) Se han relacionado otros sistemas funcionales o equipos que deben recibir prioritariamente alimentación de emergencia en caso de fallo general de tensión alterna.</p> <p>d) Se ha reconocido el comportamiento adecuado que se ha de seguir en caso de rotura súbita en la tubería a presión.</p> <p>e) Se ha secuenciado las actuaciones que se deben realizar en caso de un disparo de caldera, un rechazo parcial de carga o un disparo de grupo.</p> <p>f) Se han procedimentado las fases en caso de derrame de combustibles líquidos o productos contaminantes.</p> <p>g) Se ha simulado las actuaciones que se han de seguir en caso de incendio.</p>	<p>— Comportamiento de la turbina principal y la turbina auxiliar en caso de un fallo total de tensión. Tipos de fallos. Histórico de averías.</p> <p>— Sistema de control y lubricación de la turbina principal y de la turbina auxiliar.</p> <p>— Alimentación de emergencia de sistemas y equipos de la central en caso de fallo general de tensión.</p> <p>— Procedimientos de actuación en caso de rotura de tuberías a presión.</p> <p>— Procedimientos de actuación en caso de disparo de caldera. Procedimientos de actuación en caso de derrame de combustibles líquidos o productos contaminantes.</p> <p>— Procedimientos de actuación en caso de incendio. Procedimientos de actuación en caso de accidente personal.</p>

RA5: Realiza las operaciones de maniobras y control de disfunciones de una central eléctrica, utilizando equipos o sistemas de simulación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Operaciones de centrales eléctricas:
<p>a) Se ha comprobado el efecto sobre caudales, niveles y presiones de la manipulación de válvulas, compuertas y ataguías.</p> <p>b) Se han realizado maniobras de purga y encendido en calderas y quemadores de gas.</p> <p>c) Se han realizado maniobras de obtención de presión y cambio de combustible de ignición.</p> <p>d) Se han realizado maniobras de rodaje de turboalternador.</p> <p>e) Se ha sincronizado y acoplado el turboalternador a red.</p> <p>f) Se han realizado maniobras de variación de carga.</p> <p>g) Se han diagnosticado disfunciones y desequilibrios.</p> <p>h) Se han detectado situaciones de riesgo potencial para personas o procesos, actuando para recuperar la condición segura.</p> <p>i) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad para la realización de operaciones.</p>	<p>— Simulación de centrales eléctricas. Simulación del efecto sobre caudales, niveles, presiones de la manipulación de válvulas, compuertas, ataguías, etc.</p> <p>— Arranque de calderas. Maniobras de arranque de calderas. Tipos de arranque, frío, templado y caliente.</p> <p>— Operador industrial de calderas. Conducción de calderas. Primera puesta en marcha, inspecciones. Maniobras de obtención de presión y cambio de combustible de ignición.</p> <p>— Maniobras en centrales. Maniobras de rodaje de turbinas. Maniobras en válvulas.</p> <p>— Maniobras de sincronización y acoplamiento de las centrales a la red de evacuación. Maniobras para la variación de carga de una central. Maniobras de desacoplamiento de centrales de la red de evacuación y parada.</p> <p>— Diagnostico de disfunciones y desequilibrios en centrales.</p> <p>— Actuaciones en caso de riesgo potencial en centrales.</p> <p>— Seguridad en la operación de centrales.</p>

RA6: Determina las maniobras para la inhabilitación temporal o descargo de equipos en centrales, siguiendo los procedimientos establecidos por los equipos y sistemas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Maniobras para la inhabilitación temporal de centrales y su descargo:
<p>a) Se han identificado los riesgos profesionales derivados de la intervención.</p> <p>b) Se han reconocido las maniobras necesarias para controlar y reducir los riesgos eléctricos durante las maniobras de la operación.</p> <p>c) Se han planificado las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos de origen térmico y mecánico derivados de las maniobras de operación de centrales.</p> <p>d) Se han especificado los procedimientos para alinear correctamente los equipos o sistemas.</p> <p>e) Se han establecido los alineamientos necesarios en el sistema para realizar la intervención sin riesgos.</p> <p>f) Se han determinado las comprobaciones y pruebas que se deben realizar en un equipo o sistema inhabilitado y la señalización necesaria.</p> <p>g) Se han determinado las comprobaciones y protocolos que se han de seguir antes de la puesta en servicio de un equipo cuyo descargo o inhabilitación temporal han sido anulados.</p>	<p>— Riesgos profesionales derivados de las maniobras de operación de centrales.</p> <p>— Elementos de seguridad para operación de calderas, válvulas, bombas, compuertas, ataguías y sistemas auxiliares.</p> <p>— Elementos de seguridad para operación en el grupo turbogenerador y sistemas auxiliares. Riesgos eléctricos. Durante las maniobras de operación de centrales, durante los procesos de arranque y parada, y en situaciones anómalas de funcionamiento.</p> <p>— Riesgos térmicos y mecánicos. Durante las maniobras de operación de centrales, durante los procesos de arranque y parada, y en situaciones anómalas de funcionamiento.</p> <p>— Sustancias y materiales peligrosos existentes en las centrales. Precauciones que se deben adoptar.</p> <p>— Procedimientos para alinear equipos o sistemas.</p> <p>— Arranque y parada en condición segura. Protocolos de arranque y parada. Medidas de seguridad aplicables.</p> <p>— Procedimientos de descargo o inhabilitación de equipos o sistemas.</p> <p>— Seguridad para las personas, el medio ambiente, los equipos y el proceso. Comprobaciones y pruebas que se deben de realizar en equipos y sistemas inhabilitados. Señalización. Comprobaciones y protocolos para la puesta en servicio de un equipo inhabilitado.</p>

RA7: Reconoce las actuaciones que se deben realizar frente a emergencias y accidentes, aplicando los procedimientos y dispositivos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Actuaciones a realizar frente a situaciones de emergencias en centrales termoeléctricas.
<p>a) Se ha procedimentado el plan de autoprotección de una central.</p> <p>b) Se ha definido las actuaciones a seguir por las personas ante un accidente o una contingencia.</p> <p>c) Se ha identificado con prontitud y precisión la entidad y alcance de una emergencia con el fin de prevenir riesgos.</p> <p>d) Se ha determinado el tipo de equipos de emergencia que deberían activarse de manera automática.</p> <p>e) Se han identificado los procedimientos de activación de los equipos de emergencias de arranque manual.</p> <p>f) Se han descrito los procedimientos de activación de la alerta.</p> <p>g) Se han definido las actuaciones inmediatas que se deben realizar ante las distintas situaciones de emergencia.</p>	<p>— Planes de emergencia en centrales. Recursos materiales de un plan de emergencia.</p> <p>— Difusión de un plan de emergencia interior a otros operarios.</p> <p>— Actuación ante un accidente o una contingencia. Protocolos de actuación ante un accidente. Protocolos de actuación ante una contingencia. Medidas de protección.</p> <p>— Identificación de emergencias.</p> <p>— Equipos de emergencia. Equipos de activación automática. Equipos de activación manual.</p> <p>— Procedimientos generales en caso de emergencia. Activación de alertas. Protocolos de actuación ante situaciones de emergencia.</p> <p>— Coordinación ante situaciones de emergencia. Coordinación de equipos internos y equipos externos.</p>

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional da respuesta a las operaciones de sistemas y equipos que existen en centrales termoeléctricas convencionales, de ciclo combinado, de motores de combustión interna e hidroeléctrica.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Gestionar las operaciones básicas de centrales termoeléctricas convencionales, de ciclo combinado, de motores de combustión interna o hidráulicas.
- Operar la central en situación de régimen estable.
- Maniobrar los equipos de la central.
- Actuar en situaciones de emergencia.
- Maniobrar en periodos de inhabilitación o descargo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Gestión de las operaciones básicas de la central.
- Intervención en las operaciones en centrales termoeléctricas convencionales, ciclo combinado, de motores de combustión interna e hidráulicas.
- Colaboración en los planes de autoprotección.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- b) Operación local y en centros de control de centrales eléctricas para ajustar el funcionamiento de las mismas a los parámetros de máxima eficiencia y seguridad.

g) Ajustar parámetros de centrales térmicas o hidráulicas mediante sistemas de telecontrol para la gestión de centrales.

h) Evaluar el comportamiento de centrales eléctricas y sus instalaciones, utilizando aplicaciones informáticas, para controlar en planta la central y ajustar el punto óptimo de funcionamiento.

i) Elaborar informes y memorias técnicas relacionadas con las contingencias y las propuestas de mejora para la operación y mantenimiento de centrales utilizando aplicaciones informáticas.

k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.

l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

b) Realizar tareas de operación en planta en centrales eléctricas, interviniendo sobre los equipos e instalaciones y respetando las exigencias reglamentarias.

f) Realizar el control y la visualización de parámetros de funcionamiento en centrales, utilizando aplicaciones informáticas de propósito específico.

h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

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

- La gestión de operaciones en centrales.
- La identificación del funcionamiento de centrales en régimen estable.
- La planificación de las maniobras en centrales.
- La actuación en situaciones de emergencia.
- La operación en centrales.
- La realización de los descargos o inhabilitación de equipo o sistema.
- La puesta en marcha de planes de autoprotección.

Módulo Profesional: Mantenimiento de centrales eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 14.

Código: 0674

Duración del módulo: 252 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Gestión de la operación en centrales termoeléctricas ENA 359_3

UC1201_2: Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas.

Gestión de la operación en centrales hidroeléctricas ENA 473_3

UC1527_3: Controlar en planta la operación y el mantenimiento de centrales hidroeléctricas.

UC1529_2: Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales hidroeléctricas.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA1: Planifica el mantenimiento de equipos e instalaciones de centrales eléctricas, determinando sus fases y estableciendo recursos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Planificación del mantenimiento de equipos e instalaciones de centrales:
<p>a) Se han identificado las diferentes partes de una central eléctrica susceptibles de mantenimiento.</p> <p>b) Se han reconocido los planos, normas y especificaciones técnicas de una central eléctrica.</p> <p>c) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento.</p> <p>d) Se han clasificado las intervenciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.</p> <p>e) Se ha redactado el procedimiento que se han de seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.</p> <p>f) Se han elaborado especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.</p> <p>g) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.</p>	<p>— Definición de un plan de mantenimiento. Determinación de recursos humanos y materiales. Instalaciones. Históricas. Fichas de mantenimiento. Interpretación de planos y esquemas.</p> <p>— Definición de mantenimiento. Tipos de mantenimiento.</p> <p>— Conceptos básicos. Fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, confiabilidad.</p> <p>— Mantenimiento basado en la Fiabilidad (RCM).</p> <p>— El mantenimiento preventivo. Función y características.</p> <p>— Procedimientos generales de mantenimiento. Normas de aplicación.</p> <p>— Herramientas de gestión y organización del mantenimiento. Software de aplicación.</p> <p>— Gestión de recursos humanos. Planes de gestión.</p>

RA2: Realiza el mantenimiento del equipamiento e instalaciones eléctricas, utilizando instrumentación y realizando pruebas y verificaciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización del mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas:
<p>a) Se han definido las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento eléctrico de una central eléctrica.</p> <p>b) Se ha preparado el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos.</p> <p>c) Se han realizado diferentes medidas de magnitudes eléctricas.</p> <p>d) Se ha intervenido sobre aparataje y motores.</p> <p>e) Se ha actuado sobre equipos de instrumentación y control.</p> <p>f) Se han verificado los valores de aceptación de los sistemas o equipos.</p> <p>g) Se han realizado pruebas en la aparataje y motores.</p> <p>h) Se han identificado las posibles averías y sus causas.</p>	<p>— Fundamentos del mantenimiento eléctrico. Características generales y específicas de sus elementos.</p> <p>— Gestión económica del mantenimiento. Suministros.</p> <p>— Programa mantenimiento 5S. Normativa.</p> <p>— Instrumentos de medida aplicados al mantenimiento. Medidas de magnitudes eléctricas. Equipos portátiles de registros de datos. Sistemas de registros de datos. Interpretación de datos registrados.</p> <p>— Mantenimiento de componentes eléctricos. Mantenimiento de equipos eléctricos (transformadores, excitatriz, elementos de corte, baterías y cargadores, barras y aparataje, líneas y elementos asociados, cabinas de media y baja tensión, motores). Mantenimiento de instalaciones eléctricas (protecciones eléctricas, puestas a tierra, etc.). Sistemas de regulación, mando, control y supervisión aplicados al mantenimiento. Sistemas de adquisición de datos.</p> <p>— Mantenimiento de equipos y elementos. Procedimientos y medios.</p> <p>— Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Procedimientos de reparación. Sustitución y compatibilidad de dispositivos y elementos.</p>

RA3: Realiza el mantenimiento del equipamiento mecánico, definiendo procedimientos y realizando mediciones y ensayos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización del mantenimiento mecánico:
<p>a) Se han definido las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento mecánico de una central eléctrica.</p> <p>b) Se han realizado ajustes y medidas de magnitudes mecánicas.</p> <p>c) Se han realizado calibraciones y alineación de ejes.</p> <p>d) Se han efectuados ensayos no destructivos.</p> <p>e) Se han diagnosticado averías y sus causas.</p> <p>f) Se han realizado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.</p>	<p>— Fundamentos del mantenimiento mecánico.</p> <p>— Metrología y ajustes. Equipos de medida.</p> <p>— Técnicas de mantenimiento predictivo. Medida y análisis de vibraciones. Equipos. Procedimientos de utilización y errores.</p> <p>— Ensayos no destructivos. Análisis de resultados.</p> <p>— Diagnóstico de averías en tuberías y soldaduras.</p> <p>— Aislamiento y protección. Vulcanizado. Tipos. Características. Procedimientos de utilización. Normas de aplicación.</p> <p>— Mantenimiento de elementos mecánicos utilizados en centrales. Operaciones de Mantenimiento de equipos mecánicos (válvulas y actuadores, bombas, compresores, conductos, compuertas, motores de combustión interna, puentes grúas, cojinetes, lubricación, sopladores, tanques, turbinas, ventiladores).</p>

RA4: Define los trabajos necesarios para el mantenimiento, reconociendo las condiciones del puesto de trabajo y aplicando normativa.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Supervisión del mantenimiento en centrales:
<p>a) Se ha comprobado la efectiva ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo.</p> <p>b) Se han realizado las pruebas funcionales de los elementos sustituidos.</p> <p>c) Se ha verificado la correcta realización de los trabajos.</p> <p>d) Se han colocado los precintos necesarios.</p> <p>e) Se ha limpiado y acondicionado la zona de trabajo.</p> <p>f) Se han dejado las señales reglamentarias para indicar lugares de riesgo.</p> <p>g) Se han documentado los valores del control y seguimiento del mantenimiento realizado.</p>	<p>— Técnicas de control para el mantenimiento preventivo y predictivo. Tipos. Procedimientos. Hojas de control. Plan de mantenimiento.</p> <p>— Pruebas funcionales de los equipos y elementos. Tipos. Características.</p> <p>— Procedimientos de gestión del mantenimiento. Técnicas. Modelos.</p> <p>— Normas de gestión aplicadas al mantenimiento. Normativa vigente.</p> <p>— Técnicas de medida. Control de medida.</p>

RA5: Elabora la documentación técnica asociada al mantenimiento, atendiendo la normativa de utilización y los procedimientos del plan de mantenimiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Elaboración de la documentación asociada a la gestión del mantenimiento:
<p>a) Se han cumplimentado las órdenes de trabajo.</p> <p>b) Se han elaborado propuestas de mejora del mantenimiento.</p> <p>c) Se han recopilado los datos obtenidos por obras de modificación.</p> <p>d) Se ha elaborado un informe sobre las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas.</p> <p>e) Se han redactado los documentos administrativos asociados al mantenimiento.</p> <p>f) Se ha usado aplicaciones informáticas de gestión del mantenimiento.</p> <p>g) Se ha reconocido la documentación asociada a un sistema de gestión de la calidad de la empresa.</p> <p>h) Se han documentado los trabajos de mantenimiento.</p>	<p>— Documentos del mantenimiento. Fichas. Pedidos. Órdenes.</p> <p>— Procedimientos de mejora del mantenimiento. Análisis de resultados. Indicadores.</p> <p>— Elaboración de informes. Documentación de histórico de averías y sustitución de elementos.</p> <p>— Aplicaciones informáticas. Base de datos, históricos.</p> <p>— Manuales de calidad. Normas de aplicación.</p> <p>— Manuales de procedimientos. Mapa de procesos. Manual de procesos. Indicadores de procesos. Criterios de aceptación.</p>

RA6: Planifica las actuaciones de una gran parada de una central eléctrica, atendiendo las fases y las instrucciones de los gestores de la red eléctrica.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Colaboración en una operación de gran parada:
<p>a) Se ha planificado la realización de la revisión.</p> <p>b) Se han definido las actuaciones que se deben realizar en cada fase.</p> <p>c) Se han planificado los trabajos que se han de realizar.</p> <p>d) Se han identificado las características técnicas de una gran parada.</p> <p>e) Se han distinguido las exigencias procedimentales y técnicas de la REN.</p> <p>f) Se han definido las pruebas preoperacionales que se tienen que realizar en instalaciones y equipos.</p> <p>g) Se ha planificado el protocolo de actuación para restituir el servicio.</p>	<p>— Planificación de grandes paradas. Procedimientos. Criterios. Actuaciones. Información.</p> <p>— Trabajos previos a la gran parada. Definición. Control de trabajos previos.</p> <p>— Planificación de trabajos.</p> <p>— Objetivos para la gestión de grandes paradas. Paradas programadas. Paradas fortuitas.</p> <p>— Seguridad y medio ambiente. Control medioambiental de residuos de la maniobra.</p> <p>— Gestión de material. Control de almacén.</p> <p>— Métodos de puesta en marcha. Finalización de la parada. Actuaciones previas. Valores de aceptación.</p>

RA7: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:
<p>a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</p> <p>b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.</p> <p>c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.</p> <p>d) Se han descrito los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.</p> <p>e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.</p> <p>g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</p> <p>h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.</p> <p>i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Identificación de riesgos. — Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales. — Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. — Equipos de protección individual. (Características y criterios de utilización). — Protección colectiva. — Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. — Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de planificar y realizar el mantenimiento de centrales eléctricas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Realizar la documentación técnica de las instalaciones.
- Elaborar memorias y manuales sobre mantenimiento de equipos e instalaciones de centrales eléctricas.
- Planificar el mantenimiento de centrales eléctricas.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel en centrales termoeléctricas.
- Supervisar el mantenimiento.
- Optimizar recursos en los procesos de ejecución del mantenimiento.
- Planificar pruebas de instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definición de especificaciones de la instalación y ubicación de los equipos.
- Confección de unidades de obra y coste de mantenimiento de instalaciones.
- Elaboración de documentación gráfica y esquemas a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones de mantenimiento de las instalaciones y equipos.
- Gestión del mantenimiento y la reparación de instalaciones y equipos.
- Verificación la funcionalidad de la instalación o equipo desarrollando procedimientos de configuración y puesta en marcha.
- Elaboración de la documentación técnica y administrativa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- Operación local y en centros de control de centrales eléctricas para ajustar el funcionamiento de las mismas a los parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
- Establecer los procedimientos de las intervenciones en centrales termoeléctricas para operar y realizar el mantenimiento de primer nivel.
- Distinguir las instalaciones y equipos de centrales termoeléctricas para realizar el mantenimiento de primer nivel e intervenir en su operación.
- Realizar las intervenciones documentadas en centrales hidroeléctricas para realizar la operación y el mantenimiento.
- Ajustar parámetros de centrales térmicas o hidráulicas mediante sistemas de telecontrol para la gestión de centrales.
- Evaluar el comportamiento de centrales eléctricas y sus instalaciones, utilizando aplicaciones informáticas, para controlar en planta la central y ajustar el punto óptimo de funcionamiento.
- Elaborar informes y memorias técnicas relacionadas con las contingencias y las propuestas de mejora para la operación y mantenimiento de centrales utilizando aplicaciones informáticas.
- Identificar normativa de seguridad en el entorno de centrales para planificar las actividades cotidianas de los grupos de trabajo.
- Aplicar sistemas integrados de gestión aplicados en el sector de la producción eléctrica, aplicando procesos de calidad total, gestión del medio ambiente y gestión de la prevención, para optimizar los procesos productivos.

ñ) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- b) Realizar tareas de operación en planta en centrales eléctricas, interviniendo sobre los equipos e instalaciones y respetando las exigencias reglamentarias.
- c) Organizar las labores de operación y mantenimiento de primer nivel en centrales termoeléctricas, elaborando propuestas de intervención.
- d) Organizar las labores de operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas, aplicando procedimientos de intervención preestablecidos.
- f) Realizar el control y la visualización de parámetros de funcionamiento en centrales, utilizando aplicaciones informáticas de propósito específico.
- i) Organizar y coordinar el trabajo en equipo, asumiendo el liderazgo, manteniendo relaciones profesionales fluidas, comunicándose con respeto y sentido de responsabilidad en el ámbito de
- k) Generar entornos seguros, respetando la normativa y protocolos de seguridad en centrales planificando y desarrollando protocolos de actuación.

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

- La identificación de elementos, máquinas y desarrollo de procesos del mantenimiento, utilizando como recurso la documentación técnica.
- La elaboración de planes de mantenimiento.
- El reconocimiento de especificaciones técnicas del mantenimiento y el seguimiento del protocolo de pruebas de las instalaciones.
- La preparación del manual de instrucciones de los equipos e instalaciones.
- El desarrollo de hipótesis de disfunción en las instalaciones.
- La elaboración de procedimientos para la localización de averías.
- La planificación de grandes paradas en centrales eléctricas.
- La realización de operaciones de mantenimiento del equipo mecánico.
- La realización de operaciones de mantenimiento del equipo e instalaciones eléctricas.

Módulo Profesional: Coordinación de equipos humanos.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 0675

Duración del módulo: 63 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

Gestión de la operación en centrales hidroeléctricas ENA 473_3

UC1200_3: Coordinar y preparar el equipo humano implicado en el área de operación de las centrales eléctricas.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA1: Reconoce la organización y puestos de trabajo del equipo, clasificando y evaluando tareas y funciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Reconocimiento de los puestos de trabajo. Estructura organizativa de una central eléctrica:
<p>a) Se ha identificado el organigrama de la central.</p> <p>b) Se han reconocido las tareas y funciones del departamento de operación.</p> <p>c) Se han clasificado las tareas y funciones del departamento de mantenimiento.</p> <p>d) Se han identificado las tareas y funciones del departamento de calidad, prevención y medio ambiente.</p> <p>e) Se han reconocido las tareas y funciones del departamento químico.</p> <p>f) Se han reconocido las funciones de otros servicios técnicos.</p>	<p>— Estructura organizativa de centrales. Interpretación del organigrama de una central.</p> <p>— Proceso de producción. Red eléctrica y despacho de energía. Estructura organizativa. Tareas y funciones del departamento de operación.</p> <p>— Funciones profesionales necesarias para la explotación de cada tipo de central. Áreas y departamentos.</p> <p>— Organización del personal. Organigramas. Departamentos de operación, mantenimiento, calidad, prevención, medio ambiente, químico, etc...</p> <p>— Gestión de la producción. Tareas y funciones del departamento químico. Sistemas de producción continua. Implicaciones. Necesidad de atención las 24 horas a las instalaciones.</p> <p>— Centros de información y coordinación. Salas de control. Teleoperación.</p>

RA2: Elabora planes de formación específicos de la central, evaluando y reconociendo los puestos y el trabajo.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Elaboración de planes de formación para equipos de centrales:
<p>a) Se han recopilado información para diseñar una acción formativa.</p> <p>b) Se han identificado las necesidades de formación del personal.</p> <p>c) Se ha documentado un programa de formación continua adaptado al puesto de trabajo.</p> <p>d) Se han aplicado las técnicas de entrenamiento y evaluación en el puesto de trabajo.</p> <p>e) Se han desarrollado planes de actuación para evaluar el resultado de las acciones formativas.</p> <p>f) Se ha evaluado la acción formativa.</p>	<p>— La acción formativa. Características. Diseño. Adecuación a los puestos de trabajo.</p> <p>— Estudio de necesidades de formación del personal. Métodos de detección de necesidades. Encuestas de satisfacción. Análisis de indicadores. Necesidades formativas del trabajador y de la empresa.</p> <p>— Programación de formación continua adaptada al puesto de trabajo. Tipos. Características. La formación del personal nuevo o en periodo de instrucción. Formación sobre los procedimientos e instrucciones de operación, protocolos de ensayo, prueba de dispositivos de protección, listas de comprobación, etc</p> <p>— Técnicas de entrenamiento y evaluación en el puesto de trabajo. Evaluación de resultados. Análisis de los resultados.</p> <p>— Planes de actuación. Rediseño de la formación. Adaptación del programa formativo.</p> <p>— Evaluación de la formación. Métodos. Indicadores de formación. Análisis de resultados. Encuestas de satisfacción.</p>

RA3: Aplica técnicas de comunicación en procesos industriales (incidencias de operación, partes de personal e instrucciones de trabajos), definiendo procedimientos e identificando los destinatarios.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Aplicación de metodologías de transmisión de la información en procesos industriales, técnicas de comunicación:
<p>a) Se ha reconocido la importancia de la transmisión de información relevante al puesto de trabajo.</p> <p>b) Se han clasificado las técnicas de transmisión de información.</p> <p>c) Se han reconocido los protocolos para el relevo de equipos a turnos y detallado los diferentes documentos.</p> <p>d) Se ha identificado y definido incidencias en los procesos de supervisión y operación de centrales eléctricas.</p>	<p>— Importancia de la transmisión. Información relevante al puesto de trabajo. La comunicación y sus tipos.</p> <p>— Técnicas de transmisión de información. Tipos y diferencias. Caracterización.</p> <p>— Órdenes y protocolos. Objetivos fundamentales. Utilización. Emisores y destinatarios de la información relevante.</p>

00189167

<p>e) Se han identificado los destinatarios de la información relevante y los medios de transmisión.</p> <p>f) Se han cumplimentado y gestionado los documentos administrativos.</p>	<p>— Protocolos para el relevo de equipos a turnos. Documentación. Información y documentación de turnos.</p> <p>— Documento de incidencias en los procesos de supervisión. Documentación de operación de centrales eléctricas.</p> <p>— Destinatarios de la información relevante y los medios de transmisión. Caracterización. Órdenes y protocolos.</p> <p>— Gestión de los documentos administrativos. Almacén de documentación. Histórico. Cumplimentación y gestión de documentos administrativos.</p>
--	--

<p>RA4: Aplica técnicas de gestión de personal, coordina el trabajo del equipo humano bajo su responsabilidad, aplicando técnicas de resolución de conflictos.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Coordinación de trabajos del equipo humano:</p>
<p>a) Se han aplicado estrategias de organización de equipos en centrales.</p> <p>b) Se han valorado los aspectos de estrés en las empresas de producción eléctrica.</p> <p>c) Se ha reconocido el error humano y otros factores que interfieren en el trabajo en equipo.</p> <p>d) Se ha identificado los modelos de relevos sucesivos en centrales eléctricas.</p> <p>e) Se han valorado distintas técnicas de resolución de conflictos.</p> <p>f) Se han identificado los equipos de telecomunicación para coordinación entre miembros del equipo.</p> <p>g) Se han valorado sistemas de información de la calidad aplicados a la gestión de personal.</p>	<p>— Gestión de operaciones y personal implicado. El equipo humano. El jefe de grupo. Roles dentro del equipo.</p> <p>— Trabajo en equipo. Liderazgo. Motivación. Métodos y técnicas de trabajo en equipo. Puesta en marcha de un equipo de trabajo.</p> <p>— El estrés. Factores significativos. Técnicas y metodologías de control del estrés.</p> <p>— El error humano. Factores que interfieren en el trabajo en equipo. Técnicas de corrección de errores. Normas de calidad aplicadas a procesos. Gestión del estrés y del error humano.</p> <p>— Técnicas de comunicación. Relevos. Registro de actuaciones. Control de procesos.</p> <p>— Técnicas de resolución de conflictos. Metodologías. Habilidades sociales. La escucha activa, asertividad, hacer críticas, recibir críticas, manejo de la hostilidad y gestión del estrés.</p>

	<p>— Equipos de telecomunicación para coordinación del equipo. Comunicaciones directas e indirectas. Tipos de comunicación. Ventajas e inconvenientes.</p> <p>— Sistemas integrales de gestión. Gestión de la calidad total, Gestión de residuos. Gestión medioambiental. Gestión de seguridad y salud laboral.</p>
--	---

RA5: Aplica procesos de gestión de la calidad en diferentes servicios (mantenimiento, operación, seguridad y medio ambiente, entre otros), atendiendo a sistemas integrados de gestión.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Aplicación de gestión de la calidad en la información y comunicación entre diferentes servicios:
<p>a) Se han reconocido normas de gestión de calidad.</p> <p>b) Se han identificado normas de gestión medioambientales.</p> <p>c) Se han distinguido normas de gestión de seguridad.</p> <p>d) Se han identificado sistemas integrales de gestión aplicados a centrales.</p> <p>e) Se han identificado los procesos de gestión aplicados a la central.</p> <p>f) Se han identificado necesidades de coordinación entre los equipos que operan la central y otros (mantenimiento, control químico, supervisión medioambiental o gestión de la calidad).</p> <p>g) Se ha elaborado un plan de coordinación de tareas entre diferentes equipos.</p> <p>h) Se han detallado formatos para la gestión integral de procesos y procedimientos.</p> <p>i) Se han propuesto indicadores de procesos y de resultado.</p>	<p>— Normas de gestión de calidad.</p> <p>— Procesos de gestión aplicada a la central. Manual de calidad en centrales. Modelos. Procedimientos. Indicadores. Mapa de procesos.</p> <p>— Normas de gestión medioambientales.</p> <p>— Normas de gestión de seguridad.</p> <p>— Sistemas integrales de gestión aplicados a centrales. Participación del equipo humano en la mejora de procedimientos de intervención. Participación del equipo en la mejora de los procedimientos de operación, de seguridad o de emergencia.</p> <p>— Órdenes de trabajo en casos prácticos. Maniobras de pruebas. Planificación del trabajo de revisiones programadas. Cronogramas específicos en las revisiones. Análisis de resultados.</p> <p>— Plan de coordinación. Cronogramas. Tipo. Análisis. Coordinación de la operación con el mantenimiento preventivo.</p> <p>— Plan de coordinación de tareas entre diferentes equipos. Gestión de equipos en operaciones de mantenimiento correctivo. Gestión de equipos en reparación de averías. Gestión de equipos en la intervención en la caldera. Gestión</p>

	<p>de equipos en la intervención en el turbogenerador. Gestión de equipos en la intervención en los sistemas auxiliares de aire, vapor y combustible. Gestión de equipos en la intervención en turbinas hidráulicas. Gestión de equipos en la intervención en las instalaciones exteriores de las centrales eléctricas.</p> <p>— Formatos para la gestión integral de procesos y procedimientos.</p> <p>— Conformidad de trabajos de mantenimiento. Modelos y fichas. Indicadores de procesos y resultados.</p>
--	---

RA6: Elabora el plan de supervisión de los trabajos de empresas externas, procedimentando inspecciones y definiendo pruebas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Contratas y servicios de asistencia externa en centrales eléctricas:
<p>a) Se han reconocido las especificaciones técnicas y otra documentación como base para la definición del trabajo contratado y su supervisión.</p> <p>b) Se han caracterizado modalidades de contratación.</p> <p>c) Se han definido los procedimientos de control de los medios empleados en los trabajos.</p> <p>d) Se han definido los procedimientos de control de resultados.</p> <p>e) Se han identificado tipos de inspecciones y pruebas de equipos.</p> <p>f) Se han valorado los criterios de aceptación o rechazo.</p> <p>g) Se han caracterizado los requisitos de la documentación final, informes y certificados.</p>	<p>— Tareas habituales de las contratas y servicios de asistencia externa. Tipos de contrataciones. Supervisión y organización del trabajo contratado.</p> <p>— Modalidades de contratación. Proceso de contratación. Base jurídica.</p> <p>— Procedimientos de control de los medios empleados de la contratación. Control de servicio. Clientes y proveedores del proceso.</p> <p>— Marco del trabajo de personal externo a la central. Reglamentación aplicable.</p> <p>— Sistemas de supervisión, chequeo y certificación. Pruebas y sistemas para la conformidad de tareas.</p> <p>— Criterios de aceptación o rechazo.</p> <p>— Documentación final. Informes y certificados.</p>

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de coordinar los distintos equipos humanos de las centrales desde el punto de vista de la organización, información y formación.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Aplicar técnicas de gestión de personal.
- Gestionar la coordinación de equipos.
- Aplicar y procedimentar sistemas de gestión de calidad aplicados a los equipos.
- Identificar los sistemas de contratación externa para gestión de la formación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Aplicación de planes de formación de personal.
- Coordinación de equipos humanos.
- Implantación de procedimientos de calidad asociados a la gestión de equipos.
- Gestión de contratos y servicios realizados por empresas externas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

e) Realizar las intervenciones documentadas en centrales hidroeléctricas para realizar la operación y el mantenimiento.

m) Identificar normativa de seguridad en el entorno de centrales para planificar las actividades cotidianas de los grupos de trabajo.

n) Aplicar sistemas integrados de gestión aplicados en el sector de la producción eléctrica, aplicando procesos de calidad total, gestión del medio ambiente y gestión de la prevención, para optimizar los procesos productivos.

ñ) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

d) Organizar las labores de operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas, aplicando procedimientos de intervención preestablecidos.

i) Organizar y coordinar el trabajo en equipo, asumiendo el liderazgo, manteniendo relaciones profesionales fluidas, comunicándose con respeto y sentido de responsabilidad en el ámbito de su competencia y aportando soluciones a los conflictos que se presenten.

j) Supervisar la aplicación de sistemas integrales de gestión en los procesos de producción o prestación de servicios según los objetivos de la empresa.

k) Generar entornos seguros, respetando la normativa y protocolos de seguridad en centrales planificando y desarrollando protocolos de actuación.

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

- Identificar puestos de trabajo en centrales eléctricas.
- Elaborar planes de formación.

- Aplicar técnicas de comunicación.
- Coordinar equipos humanos.
- Aplicar normas de calidad en procesos de gestión de personal.
- Elaborar contratos y servicios de empresas externas a la central.
- Planificación de grandes paradas en centrales eléctricas.

Módulo Profesional: Proyecto de centrales eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0676.

Duración del módulo: 40 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

Orientaciones pedagógicas.

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

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

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

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

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

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

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

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0677.

Duración del módulo: 96 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Búsqueda activa de empleo:
<p>a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <p>b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.</p> <p>c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <p>d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.</p> <p>e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.</p> <p>f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.</p> <p>g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.</p>	<p>— Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caracterización de proyecto de vida y proyecto profesional. Estereotipos y roles de género. – Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título, competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales. – Mercado laboral. Tasas de actividad, ocupación y paro. Datos y estadísticas desagregados por sexo en el sector profesional de las centrales eléctricas y subestaciones. – Políticas de empleo. <p>— Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definición del objetivo profesional individual. – La toma de decisiones y factores que intervienen, expectativas e influencias. <p>— Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Formación profesional inicial. – Formación para el empleo. <p>— Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> — El proceso de toma de decisiones. — El proyecto profesional individual. — Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso. — Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. — Métodos para encontrar trabajo. — Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo. — Análisis de los procesos de selección. <ul style="list-style-type: none"> – Aspectos de género que inciden en los procesos de selección de personal. — Aplicaciones informáticas. — Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
--	---

RA 2: Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
<p>a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <p>b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.</p> <p>c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.</p> <p>d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.</p> <p>e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Concepto de equipo de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> – Clasificación de los equipos de trabajo. – Etapas en la evolución de los equipos de trabajo. – Tipos de metodologías para trabajar en equipo. – Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo. – Técnicas de dirección de equipos. — Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

00189167

<p>f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.</p> <p>g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Equipos en el sector de las centrales eléctricas y subestaciones según las funciones que desempeñan. — Equipos eficaces e ineficaces. <ul style="list-style-type: none"> – Similitudes y diferencias. – La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces. — La participación en el equipo de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> – Diferentes roles dentro del equipo. – La comunicación dentro del equipo. – Organización y desarrollo de una reunión. — Conflicto; características, fuentes y etapas. <ul style="list-style-type: none"> – Métodos para la resolución o supresión del conflicto. — El proceso de toma de decisiones en grupo.
--	--

<p>RA 3: Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Contrato de trabajo:</p>
<p>a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.</p> <p>b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.</p> <p>c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.</p> <p>d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.</p> <p>e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.</p> <p>f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.</p> <p>g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — El derecho del trabajo. <ul style="list-style-type: none"> – Relaciones Laborales. – Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación. – Organismos que intervienen en las relaciones laborales. — Análisis de la relación laboral individual. — Derechos y Deberes derivados de la relación laboral. <ul style="list-style-type: none"> – Normativa laboral en cuanto al acoso sexual y al acoso por razones de sexo. — Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación. — Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

<p>h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.</p> <p>i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <p>j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — El Salario. Interpretación de la estructura salarial. <ul style="list-style-type: none"> – Salario Mínimo Interprofesional. – Brecha salarial entre trabajadores y trabajadoras en empleos de similar cualificación. — Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. — Representación de los trabajadores/as. <ul style="list-style-type: none"> – Representación sindical y representación unitaria. – Competencias y garantías laborales. – Negociación colectiva. — Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas. — Conflictos laborales. <ul style="list-style-type: none"> – Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal. – Procedimientos de resolución de conflictos laborales.
---	---

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Seguridad Social, empleo y desempleo:
<p>a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.</p> <p>b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.</p> <p>c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.</p> <p>d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Estructura del Sistema de la Seguridad Social. — Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. — Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social. — Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

<p>e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.</p> <p>f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.</p> <p>g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.</p> <p>h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.</p>	
---	--

RA 5: Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Evaluación de riesgos profesionales:
<p>a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.</p> <p>b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.</p> <p>c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.</p> <p>d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <p>e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.</p> <p>f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <p>g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p>	<p>— Valoración de la relación entre trabajo y salud.</p> <p>— Análisis de factores de riesgo.</p> <p>— La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.</p> <p>— Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.</p> <p>— Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.</p> <p>— Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.</p> <p>— Riesgos específicos en el sector de las centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>— Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.</p>

RA 6: Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
<p>a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.</p> <p>b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.</p> <p>c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.</p> <p>d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.</p> <p>e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.</p> <p>f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.</p> <p>g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. — Gestión de la prevención en la empresa. — Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. — Planificación de la prevención en la empresa. — Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo. — Elaboración de un plan de emergencia en una "pyme".

RA 7: Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
<p>a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.</p> <p>b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.</p> <p>c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.</p> <p>d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.</p> <p>e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.</p> <p>f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.</p>	<p>— Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.</p> <p>— Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.</p> <p>— Primeros auxilios.</p>

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de las centrales eléctricas y subestaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- f) Aplicar la reglamentación de prevención y medioambiental aplicado a las operaciones en centrales eléctricas para evaluar los riesgos eléctricos a las personas y a los equipos.
- l) Aplicar dinámicas de grupo y técnicas de comunicación en contextos de trabajo en equipo, intercambiando información y experiencias para facilitar la organización y coherencia en el proyecto.
- m) Identificar normativa de seguridad en el entorno de centrales para planificar las actividades cotidianas de los grupos de trabajo.
- o) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y, en la organización del trabajo y de la vida personal.
- p) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- q) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- r) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

- s) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- t) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- u) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- v) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- l) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- m) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- n) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.
- ñ) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- o) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- p) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- q) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.
- s) Incorporar los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional manteniendo un espíritu creativo e innovador ante la evolución de los procesos y funciones del mercado laboral.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.

- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y colaboración en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender - haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 0678.

Duración del módulo: 84 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Iniciativa emprendedora:
<p>a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.</p> <p>b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.</p> <p>c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.</p> <p>d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme relacionada con la generación de energía en centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.</p> <p>g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.</p> <p>h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.</p> <p>i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la generación de energía en centrales eléctricas y subestaciones, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.</p> <p>j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.</p> <p>k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.</p> <p>l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.</p>	<p>— Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros)</p> <p>— Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.</p> <p>— La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme de instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>— La actuación de los emprendedores como empresarios de una pyme de instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>— El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.</p> <p>— Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de las instalaciones y el mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>— Objetivos de la empresa u organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estrategia empresarial. <p>— Proyecto de simulación empresarial en el aula.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso. – Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada. – Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

RA 2: Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	La empresa y su entorno:
<p>a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.</p> <p>b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.</p> <p>c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.</p> <p>d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme relacionada con la generación de energía en centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.</p> <p>f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.</p> <p>g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con la generación de energía en centrales eléctricas y subestaciones, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.</p> <p>h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la generación de energía en centrales eléctricas y subestaciones, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.</p> <p>i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.</p>	<p>— Funciones básicas de la empresa.</p> <p>— La empresa como sistema.</p> <p>— Análisis del entorno general de una de una pyme dedicada a la instalación y el mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>— Análisis del entorno específico de una de una pyme dedicada a la instalación y el mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones.</p> <p>— Relaciones de una de una pyme dedicada a la instalación y el mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones con su entorno.</p> <p>— Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.</p> <p>— Relaciones de una de una pyme dedicada a la instalación y el mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones con el conjunto de la sociedad.</p> <p>— Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.</p> <p>— Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una “pyme” u organización.</p> <p>— Proyecto de simulación empresarial en el aula.</p> <p>— Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.</p> <p>— Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.</p>

<p>k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.</p>	
---	--

<p>RA 3: Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Creación y puesta en marcha de una empresa:</p>
<p>a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.</p> <p>b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.</p> <p>c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.</p> <p>d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.</p> <p>e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones en la localidad de referencia.</p> <p>f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.</p> <p>g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.</p> <p>h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Tipos de empresa y organizaciones. — La responsabilidad de los propietarios de la empresa. — Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros. — Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme dedicada a la instalación y el mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones. — Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones. — Trámites administrativos para la constitución de una empresa. — Plan de empresa: Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. — Proyecto de simulación empresarial en el aula. <ul style="list-style-type: none"> – Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.

<p>i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada. – Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada. – Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.
---	---

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.</p> <p>b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.</p> <p>c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.</p> <p>d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones</p> <p>e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.</p> <p>f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de instalación y mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.</p> <p>g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.</p> <p>h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.</p> <p>i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.</p>	<p>Función administrativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Concepto de contabilidad y nociones básicas. — Análisis de la información contable. — Obligaciones fiscales de las empresas. — Gestión administrativa de una empresa dedicada a la instalación y el mantenimiento de centrales eléctricas y subestaciones. — Proyecto de simulación empresarial en el aula. <ul style="list-style-type: none"> – Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada. – Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada. – Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- ñ) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- o) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y, en la organización del trabajo y de la vida personal.
- p) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- u) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- v) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- w) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- l) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- m) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- ñ) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- q) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

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

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

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender- haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22.

Código: 0679.

Duración del módulo: 370 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de energía eléctrica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes y sistemas de producción, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

00189167

RA 3: Analiza las características de las centrales eléctricas a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

RA 4: Planifica el montaje de las subestaciones eléctricas estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

RA 5: Supervisa las operaciones en centrales eléctricas, colaborando en sus procesos y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

RA 6: Realiza la puesta en marcha o servicio de centrales y subestaciones, supervisando y colaborando en su ejecución, y siguiendo los procedimientos establecidos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

RA 7: Controla las intervenciones de mantenimiento de primer nivel en centrales y/o subestaciones eléctricas, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

Orientaciones pedagógicas.

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

ANEXO II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al Título de Técnico Superior en centrales eléctricas.

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	160	5		
0669. Subestaciones eléctricas.			168	8
0670. Telecontrol y automatismos.	192	6		
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	64	2		
0672. Centrales de producción eléctrica.	224	7		
0673. Operación en centrales eléctricas.	224	7		
0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.			252	12
0675. Coordinación de equipos humanos.			63	3
0676. Proyecto de centrales eléctricas.			40	
0677. Formación y orientación laboral.	96	3		
0678. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0679. Formación en centros de trabajo.			370	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al Título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	0669. Subestaciones eléctricas.
0672. Centrales de producción eléctrica. 0669. Subestaciones eléctricas.	0673. Operación en centrales eléctricas. 0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0668. Sistemas eléctricos en centrales. 0670. Telecontrol y automatismos. 0671. Prevención de riesgos eléctricos. 0675. Coordinación de equipos humanos. 0677. Formación y orientación laboral. 0678. Empresa e iniciativa emprendedora.	

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos.

Espacios.

Espacio formativo	Superficie m ²	Superficie m ²
	30 alumnas/os	20 alumnas/os
Aula polivalente.	60	40
Aula técnica.	100	60
Taller de centrales.	200	150
Taller de control y operaciones.	200	150
Espacio exterior de subestación eléctrica.	250	200

Equipamientos.

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> — Equipo audiovisuales. — PCs instalados en red. — Pizarra digital interactiva. — Equipos e instrumentos de medida. — Multímetro. — Pinzas amperimétricas. — Telurómetro. — Medidor de aislamiento. — Medidor de corriente de fugas. — Detector de tensión. — Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. — Luxómetro.

	<ul style="list-style-type: none"> — Analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red. — Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento en instalaciones IT. — Osciloscopios. — Generadores de frecuencia. — Fuentes de alimentación. — Entrenadores electrotécnicos. — Entrenador de transformadores. — Entrenadores electrotécnicos de máquinas de CA. — Equipo didáctico de regímenes de neutro y sistemas de protección asociados.
Aula técnica.	<ul style="list-style-type: none"> — Equipos audiovisuales. — PCs instalados en red. — Pizarra digital interactiva. — Programas de cálculo y diseño de redes. — Programas de cálculo y diseño de CT. — Simulador de centro de transformación. — Accesorios de líneas aéreas. — Útiles y herramientas mecánicas. — Útiles y herramientas eléctricas. — Entrenador de equipos de enlace. — Diferentes tipos de motores. — Entrenador de máquinas eléctricas. — Simulador de líneas de distribución de alta tensión. — Simulador de líneas de distribución en baja tensión. — Equipo de transformadores de potencia. — Entrenador de centro de transformación. — Equipo de protección y medida de líneas de distribución. — Equipo de aisladores eléctricos.
Taller de centrales.	<ul style="list-style-type: none"> — Útiles y herramientas mecánicas. — Útiles y herramientas eléctricas. — Equipos de medida para baja y alta tensión. — Aplicaciones informáticas específicas (CAD, Gestión de proyectos y Simulador circuitos, entre otros). — Equipos de protección individual. — Maquetas simuladoras de central térmica convencional. — Maqueta simulación de central térmica de ciclo combinado. — Maqueta simulación de central hidráulica. — Engranajes. — Equipos portátiles de soldadura eléctrica. — Equipos de protección individual.

	<ul style="list-style-type: none"> — Simulador de líneas de distribución de alta tensión. — Simulador de líneas de distribución en baja tensión. — Entrenador de centro de transformación. — Equipo de protección y medida de líneas de distribución. — Equipo de aisladores eléctricos. — Entrenador de sistemas auxiliares de respaldo. — Equipo de seguridad individual y colectivo frente al riesgo eléctrico. — Equipo de control frente a la caída. — Equipo de señalización. — Equipo de extinción de incendios. — Paneles fotovoltaicos. — Convertidores híbridos. — Sistema de almacenamiento eléctrico. — Estructuras fijas y móviles de paneles solares. — Equipos de seguimiento solar.
Taller de control y operaciones.	<ul style="list-style-type: none"> — Útiles y herramientas mecánicas. — Útiles y herramientas eléctricas. — Entrenador de transductores (captadores y sensores). — Entrenador de hidráulica. — Software de control de procesos (simulación hidráulica, transductores, control de procesos industriales y servosistemas, entre otros). — Software de mantenimiento. — Equipo de acumuladores y reguladores. — Equipo simulador de control y operación de subestaciones eléctricas. — Automatas programables. — Variadores de velocidad. — Pantallas HMI. — Equipo de comunicación industrial. — Entrenador de video-vigilancia y circuito cerrado de televisión. — Entrenador de energías solares. — Entrenador de centrales minihidráulicas. — Entrenador de centrales geotérmicas. — Entrenador de generación de hidrógeno. — Entrenador de energía eólica.
Espacio exterior de subestación eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> — Equipo básico de subestación eléctrica. — Equipo de control de subestación. — Equipo de video-vigilancia.

ANEXO V

Módulos profesionales del ciclo formativo de grado superior en centrales eléctricas que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia.

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
0677. Formación y orientación laboral. 0678. Empresa e iniciativa emprendedora.
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
0668. Sistemas eléctricos en centrales. 0669. Subestaciones eléctricas. 0670. Telecontrol y automatismos. 0671. Prevención de riesgos eléctricos. 0672. Centrales de producción eléctrica. 0673. Operación en centrales eléctricas. 0674. Mantenimiento de centrales eléctricas. 0675. Coordinación de equipos humanos. 0676. Proyecto de centrales eléctricas.