

I.- DISPOSICIONES GENERALES

Consejería de Educación, Cultura y Deportes

Decreto 81/2013, de 26/09/2013, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2013/11849]

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, en su artículo 10.2 indica que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en su artículo 39 que la Formación Profesional en el sistema educativo tiene por finalidad preparar a los alumnos y las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, así como contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de las Cualificaciones y Formación Profesional. Por otra parte establece en su artículo 6, con carácter general para todas las enseñanzas, que se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la misma, así como que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas.

Por su parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, configura la misma como el conjunto de acciones formativas que tienen por objeto la cualificación de las personas para el desempeño de las diversas profesiones, para su empleabilidad y para la participación activa en la vida social, cultural y económica; y en consonancia con la previsión contenida en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, sobre el currículo, en su artículo 8 indica que al Gobierno corresponde, mediante real decreto, establecer los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas de los ciclos formativos y de los cursos de especialización de las enseñanzas de formación profesional, que en todo caso, deberán ajustarse a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, reservando a las Administraciones educativas el establecimiento de los currículos correspondientes que deberán respetar lo dispuesto en esta norma en las disposiciones que regulen las diferentes enseñanzas de formación profesional.

Según establece el artículo 37.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla-La Mancha, corresponde a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades.

La Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, establece en el artículo 70 que los currículos de los títulos de formación profesional se establecerán atendiendo a las necesidades del tejido productivo regional y la mejora de las posibilidades de empleo de la ciudadanía de Castilla-La Mancha.

Una vez publicado 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, procede establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas, en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa citada anteriormente.

La estructura organizativa de las empresas del sector de la producción de energía en Castilla-La Mancha, avanza hacia el trabajo en equipo y la delegación de funciones y responsabilidades en gestión de recursos, programación y supervisión de los procesos y seguimiento de los planes de calidad y seguridad.

En la definición del currículo de este ciclo formativo en Castilla-La Mancha se ha prestado especial atención a las áreas prioritarias definidas por la Disposición Adicional Tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el artículo 70 de la Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha, mediante la incorporación del módulo de inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua, que tendrá idéntica consideración que el resto de módulos profesionales, y la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, sobre todo en el módulo de Formación y Orientación Laboral, que

permitan que todos los alumnos y alumnas puedan obtener el certificado de Técnico o Técnica en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En el procedimiento de elaboración de este Decreto ha intervenido la Mesa Sectorial de Educación y han emitido dictamen el Consejo Escolar de Castilla-La Mancha y el Consejo de Formación Profesional de Castilla-La Mancha.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación, Cultura y Deportes, de acuerdo con el Consejo Consultivo y, previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 26 de septiembre de 2013,

Dispongo:

Artículo 1. Objeto de la norma y ámbito de aplicación.

El presente Decreto tiene como objeto establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, teniendo en cuenta sus características geográficas, socio-productivas, laborales y educativas, complementando lo dispuesto 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. Identificación del título.

Según lo establecido en el artículo 2 del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Centrales Eléctricas.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Energía y Agua.

Referente europeo: CINE - 5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Titulación.

De conformidad con lo establecido en el artículo 44.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los alumnos que superen las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo de grado superior de Centrales Eléctricas obtendrán el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.

Artículo 4. Otros referentes del título.

En el Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, quedan definidos el perfil profesional, la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el mismo, entorno profesional, prospectiva en el sector o sectores, objetivos generales, preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de bachillerato cursadas, accesos y vinculación a otros estudios, convalidaciones y exenciones, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, correspondientes al título.

Artículo 5. Módulos profesionales de primer y segundo curso: Duración y distribución horaria.

1. Son módulos profesionales de primer curso los siguientes:

a) 0668. Sistemas eléctricos en centrales.

b) 0672. Centrales de producción eléctrica.

c) 0673. Operación de centrales eléctricas.

d) 0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.

e) 0675. Coordinación de equipos humanos.

f) CLM0012. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua.

2. Son módulos profesionales de segundo curso los siguientes:

- a) 0669. Subestaciones eléctricas.
- b) 0670. Telecontrol y automatismos.
- c) 0671. Prevención de riesgos eléctricos.
- d) 0677. Formación y orientación laboral.
- e) 0678. Empresa e iniciativa emprendedora.
- f) 0676. Proyecto de centrales eléctricas.
- g) 0679. Formación en centros de trabajo.

3. La duración y distribución horaria semanal ordinaria de los módulos profesionales del ciclo formativo son las establecidas en el anexo I A de este Decreto.

Artículo 6. Oferta del ciclo formativo en tres cursos académicos.

1. De forma excepcional, previa autorización de la consejería con competencias en materia de educación, se podrá ofertar el ciclo formativo distribuido en tres cursos académicos.

2. La distribución de los módulos profesionales por cursos es la siguiente:

2.1. Primer curso:

- a) 0668. Sistemas eléctricos en centrales.
- b) 0669. Subestaciones eléctricas.
- c) 0672. Centrales de producción eléctrica.
- d) CLM0012. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional energía y agua.

2.2. Segundo curso:

- a) 0670. Telecontrol y automatismos.
- b) 0673. Operación de centrales eléctricas.
- c) 0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.

2.3. Tercer curso:

- a) 0671. Prevención en riesgos eléctricos.
- b) 0675. Coordinación de equipos humanos.
- c) 0677. Formación y orientación laboral.
- d) 0678. Empresa e iniciativa emprendedora.
- e) 0676. Proyecto de centrales eléctricas.
- f) 0679. Formación en centros de trabajo.

3. La duración y distribución horaria semanal de los módulos profesionales del ciclo formativo para la oferta excepcional en tres cursos académicos son las establecidas en el anexo I B de este Decreto.

Artículo 7. Flexibilización de la oferta.

La consejería con competencias en materia de educación podrá diseñar otras distribuciones horarias semanales de los módulos del ciclo formativo distintas a las establecidas, encaminadas a la realización de una oferta más flexible y adecuada a la realidad social y económica del entorno. En todo caso, se mantendrá la duración total para cada módulo profesional establecida en el presente Decreto.

Artículo 8. Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales.

1. Los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y duración de los módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y Proyecto de Centrales Eléctricas, así como los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración y contenidos del resto de módulos profesionales que forman parte del currículo del ciclo formativo

de grado superior de Centrales Eléctricas en Castilla-La Mancha son los establecidos en el anexo II del presente Decreto.

2. Las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales que forman parte del título del ciclo formativo de grado superior de Centrales Eléctricas son las establecidas en el anexo I del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

3. Las orientaciones pedagógicas del módulo de inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua son las establecidas en el anexo II del presente Decreto.

Artículo 9. Profesorado.

1. La atribución docente del módulo de inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) del presente Decreto. Para el resto de módulos están definidas en el anexo III A) del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores, a efectos de docencia son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el anexo III B) del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

3. Los profesores especialistas tendrán atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el Anexo III A) del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

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

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

6. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición del módulo de inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas, se concretan en el anexo III B) del presente Decreto. Para el resto de módulos están definidas 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 o se acredite, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Artículo 10. Capacitaciones.

1. La formación establecida en este Decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral, capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas, tal y como se establece en la disposición adicional tercera del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

2. La formación establecida en el presente decreto, en el módulo profesional de Prevención de riesgos eléctricos capacita para las actuaciones en las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo según el Real Decreto 614/2001,

de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, tal y como se establece en la disposición adicional tercera del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

3. La formación establecida en el presente decreto, en sus diferentes módulos profesionales, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné profesional de Operador industrial de calderas, según el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, tal y como se establece en la disposición adicional tercera del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de grado superior de Centrales Eléctricas, son los establecidos en el anexo IV del presente Decreto.

2. Las condiciones de los espacios y equipamientos son las establecidas en el artículo 11 del Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.

3. Los espacios y equipamientos deberán cumplir la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

Disposición adicional única. Autonomía pedagógica de los centros.

Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo de formación profesional de grado superior de Centrales Eléctricas concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco legal del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación y en el Capítulo II del Título III de la Ley 7/2010, de 20 de julio, de Educación de Castilla-La Mancha.

Disposición final primera. Implantación del currículo.

El presente currículo se implantará en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, autorizados para impartirlo, a partir del curso escolar 2013/2014, y de acuerdo al siguiente calendario:

- a) En el curso 2013/2014, se implantará el currículo de los módulos profesionales del primer curso del ciclo formativo.
- b) En el curso 2014/2015, se implantará el currículo de los módulos profesionales del segundo curso del ciclo formativo.
- c) Para el caso excepcional de la oferta del ciclo formativo en tres cursos académicos, en el curso 2015/2016 se implantará el currículo de los módulos profesionales del tercer curso.

Disposición final segunda. Desarrollo.

Se autoriza a la persona titular de la consejería competente en materia educativa, para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha.

Dado en Toledo, el 26 de septiembre de 2013

La Presidenta
MARÍA DOLORES DE COSPEDAL GARCÍA

El Consejero de Educación, Cultura y Deportes
MARCIAL MARÍN HELLÍN

Anexo I A)

Duración y distribución horaria semanal de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Módulos	Distribución de horas		
	Horas Totales	Horas Semanales 1º Curso	Horas Semanales 2º Curso
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	160	5	
0672. Centrales de producción eléctrica.	236	7	
0673. Operación de centrales eléctricas.	240	8	
0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.	200	6	
0675. Coordinación de equipos humanos.	60	2	
0669. Subestaciones eléctricas.	196		10
0670. Telecontrol y automatismos.	196		10
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	60		3
CLM0012. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua.	64	2	
0677. Formación y orientación laboral.	82		4
0678. Empresa e iniciativa emprendedora.	66		3
0679. Formación en centros de trabajo.	400		
0676. Proyecto de centrales eléctricas.	40		
Total	2000	30	30

Anexo I B)

Duración y distribución horaria semanal de los módulos profesionales del ciclo formativo en tres cursos académicos.

Módulos	Distribución de horas			
	Horas Totales	Horas Semanales 1º Curso	Horas Semanales 2º Curso	Horas Semanales 3º Curso
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	160	5		
0672. Centrales de producción eléctrica.	236	7		
0673. Operación de centrales eléctricas.	240		8	
0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.	200		6	
0675. Coordinación de equipos humanos.	60			3
0669. Subestaciones eléctricas.	196	6		
0670. Telecontrol y automatismos.	196		6	
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	60			3
CLM0012. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua.	64	2		
0677. Formación y orientación laboral.	82			4
0678. Empresa e iniciativa emprendedora.	66			3
0679. Formación en centros de trabajo.	400			
0676. Proyecto de centrales eléctricas.	40			
Total	2000	20	20	13

Anexo II

Módulo Profesional: Sistemas eléctricos en centrales.

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0668

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Establece las características de los sistemas eléctricos, interpretando esquemas e identificando su aplicación.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las máquinas eléctricas.
- b) Se ha reconocido la constitución de las máquinas eléctricas.

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las metodologías de errores en las medidas.
- b) Se ha determinado la precisión de los aparatos de medida.
- c) Se han identificado los distintos instrumentos de medida.
- d) Se han clasificado los distintos sistemas de medida.
- e) Se han efectuado medidas eléctricas (tensión, intensidad y potencia, entre otros).
- f) Se han identificado las funciones de los analizadores de redes.
- g) Se ha interpretado los resultados obtenidos de las medidas.
- h) Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa nacional e internacional relacionada con la calidad de la energía eléctrica.
- b) Se han precisado las características de la alimentación en baja tensión.
- c) Se han reconocido las características de la alimentación en media tensión.
- d) Se ha definido la continuidad del suministro de energía eléctrica.
- e) Se han establecido las responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.

- f) Se han reconocido las perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.
- g) Se han identificado los problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.
- h) Se han identificado los equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.

Duración: 160 horas.

Contenidos:

1. Características de los sistemas eléctricos:

- Características del sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas. Red eléctrica nacional.
- Descripción del sistema eléctrico.
- Subsistemas de generación. Tipos de generadores. Características y utilización. Subsistemas de transporte. Tipos y sistemas. Subsistemas de distribución. Tipos y características. Distribución en alta tensión. Distribución en media. Distribución en baja.
- Constitución de las redes de distribución. Partes. Características.
- Elementos de un sistema eléctrico. Subestación. Línea de transporte. Centro de reparto. Línea de distribución. Centro de transformación. Líneas de distribución de baja tensión.
- Simbología eléctrica de alta y media tensión. Interpretación de planos. Normas de aplicación.
- Tipos de líneas en las redes de distribución: Aéreas y subterráneas. Características diferenciadoras. Normativa.
- Tipos de conexión de las redes de distribución: Red radial, red en anillo, red en huso normal, red en huso apoyado y red en baja tensión.
- Tipos de esquemas en redes de baja tensión en función de su conexión a tierra. Características y utilización.

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

- Características fundamentales de los materiales. Materiales conductores. Fuerza eléctrica: Ley de Coulomb, ley de Ohm, corriente en conductores metálicos y efecto Joule. Consecuencias y aplicaciones.
- Conductores para instalaciones de enlace e interior. Designación normalizada de conductores. Composición. Tipos. Colores normalizados. Materiales aislantes. Características de los materiales aislantes.
- Conductores para redes aéreas de distribución de energía eléctrica. Naturaleza y características. Conductores aluminio-acero. Red trenzada.
- Conductores para redes subterráneas de distribución de energía eléctrica. Características y constitución de los cables subterráneos. Envoltentes. Empalmes.
- Condensadores. Capacidad. Características. Tipos. Aplicaciones. Conexionado.
- Aisladores. Funcionalidad y materiales empleados. Parámetros característicos de un aislador. - Clasificación de los aisladores. Herrajes. Elección del número de elementos de una cadena de aisladores en función del grado de aislamiento requerido para la línea.
- Materiales magnéticos. Conceptos generales del magnetismo. Curva de imanación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético. Ciclo de histéresis. Tipos de materiales ferromagnéticos. Influencia de la tensión en las características magnéticas. Pérdidas magnéticas. Circuito magnético.
- Electroimán. Tipos. Cálculo de la fuerza de tracción de electroimanes. Utilización.

3. Cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas:

- Valores característicos de la corriente alterna. Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura y condensador) en corriente alterna monofásica. Circuitos con resistencia, bobinas y condensadores con acoplamiento serie, paralelo o mixto en corriente alterna monofásica.
- Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia.
- Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica. Características especiales, resonancia inductiva, resonancia capacitiva.
- Sistemas trifásicos. Conexión de generadores trifásicos. Conexión de receptores trifásicos. 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 en líneas eléctricas. Intensidades en fase y en línea. Cálculos básicos en sistemas trifásicos desequilibrados.
- Cálculos de secciones en líneas eléctricas equilibradas. Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento. Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión. Secciones normalizadas.

- Reglamentación eléctrica. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Reglamento de Centrales y Centros de Transformación.

4. Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:

- Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos. Tipos de generadores eléctricos. Funciones generales de los generadores eléctricos. Funcionamiento del generador síncrono.
- Constitución del generador síncrono. Funcionamiento del generador asíncrono. Constitución del generador asíncrono. Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua. Características del generador de corriente continua. Conexión y aplicación de una amplidina.
- Alternadores. Funciones del alternador. 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. Partes fundamentales de un motor eléctrico. Tipos de motores eléctricos. Funcionamiento de los motores de corriente alterna. Características de los motores de corriente alterna. Constitución de los motores de corriente alterna. Constitución de los motores eléctricos de corriente continua. Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua. Características de los motores de corriente continua.
- La placa de características en las máquinas rotativas. Normativa.
- Cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad. Resistencia de aislamiento. Factor de potencia. Curvas características.
- Transformadores. Funciones de los transformadores. Tipos de transformadores. Constitución de transformadores. Funcionamiento de los transformadores. Características eléctricas de los transformadores. Análisis de la placa de características. Regulación de los transformadores. Transformadores especiales.
- Cálculos básicos de los transformadores. Ensayos. Curvas características. Tensión. Intensidad. Potencia. Relación de transformación. Tensión de cortocircuito.
- Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad. Aparata. Protecciones. Conexión.
- Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua. Tipos y características. Puesta en marcha de los alternadores. Precauciones y técnicas. Puesta en marcha de motores eléctricos. Arranques. Control de velocidad. Puesta en marcha de transformadores. Conexión en línea.

5. Características de la aparatada y protecciones eléctricas:

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

6. Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:

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

7. Realización de medidas eléctricas:

- Errores en las medidas. Metodologías. Errores típicos. Sensibilidad.
- Precisión de los aparatos de medida. Normas generales para la toma de medidas eléctricas. Instrumentos de medida analógicos y digitales. El polímetro. El osciloscopio. Ventajas e inconvenientes. Utilización. Características. Sistemas de medida.
- Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía. Medida de la frecuencia. Medida del factor de potencia. Medida de la resistencia eléctrica.
- Interpretación de resultados. Medidas visuales. Medidas gráficas. Sistemas informáticos de medida.
- Analizadores de redes. Utilización. Tipos. Características. Análisis de resultados.

8. Características de los parámetros de calidad de la energía eléctrica:

- Normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.
- Características de la alimentación en baja y en media tensión. Frecuencia. Amplitud de la tensión suministrada.
- Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada. Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión. Interrupciones breves de la tensión suministrada. Interrupciones largas de la tensión suministrada. Sobretensiones temporales en la red. 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.
- Equipos para mejorar la calidad de la energía eléctrica. Filtros de armónicos (pasivos y activos). Transformadores de aislamiento. Transformadores ferro-resonantes. Fuentes ininterrumpibles (SAI). Compensadores estáticos. Interruptor automático de estado sólido.

Módulo Profesional: Subestaciones eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Código: 0669

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica las características de las subestaciones eléctricas, reconociendo las distintas configuraciones.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

g) Se ha caracterizado 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).

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha secuenciado el montaje mediante un flujograma.
- b) Se han reconocido las operaciones de montaje de interruptores, seccionadores y otra aparamenta.
- c) Se han identificado las operaciones de montaje de líneas de alta tensión.
- d) Se han definido las operaciones de montaje y conexión de los transformadores.
- e) Se han identificado operaciones de montaje de los embarrados, conexiones aéreas, redes de entrada y salida y red de tierra.
- f) Se han relacionado las operaciones de montaje de los sistemas de regulación y control.
- g) Se ha verificado el montaje de elementos, líneas y conexiones entre otros.
- h) Se han definido los parámetros y procedimientos de medida a emplear en las pruebas de puesta en servicio.

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

Criterios de evaluación:

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

- h) Se ha identificado la tecnología GIS y sus componentes.
- i) Se han interpretado los esquemas eléctricos de las distintas configuraciones de subestaciones eléctricas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la documentación técnica referida a la subestación eléctrica necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.
- b) Se han identificado los equipos y elementos de las subestaciones eléctricas susceptibles de mantenimiento.
- c) Se han enumerado los puntos críticos de una subestación eléctrica en los que pueden producirse averías.
- d) Se han definido las posibles causas y las consecuencias funcionales de las averías.
- e) Se ha redactado el procedimiento para la detección de averías en subestaciones eléctricas.
- f) Se han detallado especificaciones técnicas de materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
- g) Se han redactado los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en las subestaciones eléctricas.
- h) Se ha documentado el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento.
- i) Se han determinado los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta durante el mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 196 horas.

Contenidos:

1. Caracterización de subestaciones eléctricas:

- Características básicas de las subestaciones eléctricas. Tipos y configuraciones de subestaciones.
- Función de las subestaciones eléctricas dentro del sistema de transporte de energía. Subestaciones en centrales. Subestaciones en parques.

- Principales componentes: embarrados, seccionadores, transformadores e interruptores. Protecciones y su selectividad. Características. Tipos. Utilización. Precauciones de montaje.
- Reglamentación técnica y de seguridad.
- Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. REBT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

2. Interpretación de proyectos de subestaciones:

- Proyectos de subestaciones eléctricas. Partes del mismo.
- Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos. Esquemas unifilares de las distintas tipologías de subestaciones. Simbología UNE, DIN y ASA, entre otras.
- Fases de montaje de una subestación. Preparación de terrenos, obra civil, red de tierra y puesta en obra de equipos, entre otros.
- Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Esquemas unifilares, planos de distribución en planta y croquis de situación, entre otros.
- Interpretación de esquemas y planos con ayuda de CAD. Manejo de programas de CAD (multisim y autocad, entre otros).
- Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones. Utilización de herramientas informáticas.

3. Planificación de procesos de montaje en subestaciones:

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

4. Programación de planes de montaje:

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

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

- Montaje de los elementos principales de una subestación. Montaje específico del embarrado, autoválvulas, seccionadores, transformadores e interruptores.
- Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones y características.
- Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. Ensayos. Puesta en marcha.

- Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones. Puesta en servicio.
- Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control. Cálculo de elementos. Puesta en servicio. Conexionado. Coordinación con otros equipos locales y/o remotos.
- Simulación de montaje de una subestación. Manejo de simulador informático.

6. Replanteo de la obra civil en el montaje de subestaciones:

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

7. Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos:

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

8. Operaciones de mantenimiento en subestaciones:

- Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas. Ley de prevención de riesgos laborales. Normas propias de la compañía suministradora. Reglas de oro en trabajos de alta tensión.
- Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel. Transformadores, baterías, condensadores e interruptores, entre otros.
- Procedimientos de descargo en las instalaciones y equipos de las subestaciones. Seguridad en el mantenimiento. Descargo de instalaciones. Secuencia de operaciones para realizar un descargo.
- Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos y electrónicos de control. Mantenimiento de interruptores, seccionador y sistemas de control.
- Necesidades del mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico. Procedimientos de operación.
- Restitución del servicio en una subestación. Proceso que hay que seguir para la energización de instalaciones descargadas.

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

- Técnicas de operación en sistemas. Técnicas de operación en equipos. Operaciones específicas en equipos de potencia. Operaciones específicas en sistemas de control.
- Requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos. Técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación. Seguridad en elementos con tensión. Seguridad en equipos a la intemperie.

- Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Procedimientos en equipos de protección de subestaciones. Procedimientos en equipos de control. Secuencias de actuación en equipos.
- Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones, equipos de medidas y equipos de gestión.
- Documentación propia de equipo o sistemas. Documentos técnicos.
- Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones.
- Operaciones sobre interruptores. Operaciones sobre seccionadores. Operaciones en tomas de tierra. Operaciones mecánicas de instalaciones y equipos. Operaciones eléctricas de circuitos. Maniobras específicas en interruptores. Tipos de tomas de tierra. Características y precauciones.

Módulo Profesional: Telecontrol y automatismos.

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Código: 0670

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los medios de transmisión empleados en telecontrol.
- b) Se han identificado las propiedades y características de los medios de transmisión.
- c) Se ha puesto en funcionamiento un sistema básico de transmisión a través de bus de campo para el control y medida de variables físicas.
- d) Se han reconocido los buses de campo normalizados más habituales en control de centrales de generación de energía eléctrica.
- e) Se han relacionado los sistemas de control en subestaciones eléctricas a nivel de campo, de bahía y de control.
- f) Se ha distinguido una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.
- g) Se han configurado los parámetros básicos de una red de área local.
- h) Se han accionado elementos a través de una red de área local.
- i) Se ha puesto en marcha una estación remota a través de Internet.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los sistemas de video vigilancia y control de acceso.
- b) Se ha instalado un sistema de alarma y control de accesos a un recinto.

- c) Se ha verificado el funcionamiento del sistema de alarma.
- d) Se han instalado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- e) Se han operado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- f) Se ha configurado un circuito cerrado de televisión para la vigilancia de un espacio.
- g) Se ha simulado la vigilancia de un espacio mediante un circuito cerrado de televisión.

Duración: 196 horas.

Contenidos:

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

- Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna. Clasificación. Clasificación atendiendo a criterios de tensión, intensidad alterna, intensidad continua, temperatura, presión, caudal, nivel, velocidad de giro, velocidad del viento, posición lineal y angular, vibraciones, deformación estructural, pH y otros.
- Composición y funcionamiento de los transductores. Propiedades y características. Conexión de diversos tipos de transductores a centrales de medida. Identificación de señales generadas por el transductor.
- Cálculo de valores máximo, medio y eficaz.
- Obtención de los valores característicos de una red eléctrica a partir de los valores instantáneos de tensión e intensidad, potencia activa y reactiva, factor de potencia, frecuencia y fase.
- Acondicionadores de señal para transductores y centrales de adquisición de medidas. Amplificación de señal. Conversión a digital. Transmisión de la señal a la estación de medida.

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

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

3. Control de equipamiento eléctrico y electrónico:

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

4. Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:

- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red. Parámetros básicos de configuración. Módulos de E/S. Módulo de potencia. Módulo de control. El bus de continua. Compatibilidad electromagnética de variadores.

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

5. Configuración de instalaciones automatizadas de aplicación en procesos de centrales:

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

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

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

7. Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo Scada:

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

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

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

Módulo Profesional: Prevención de riesgos eléctricos.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0671

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

h) Se han evaluado los riesgos profesionales relacionados con las condiciones de iluminación y de preparación de las áreas de trabajo.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado las medidas preventivas que se deben aplicar para evitar y controlar los riesgos de los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- b) Se han detallado los procedimientos y métodos de actuación que se recomienda sean seguidos por el personal cualificado para realizar estos trabajos.
- c) Se ha explicado la influencia de las condiciones climatológicas adversas en los riesgos profesionales relacionados con los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- d) Se han explicado los riesgos y medidas de prevención medioambientales relacionados con los vertidos de gas a la atmósfera (hexafluoruro), con la inducción magnética y con la protección de la avifauna entre otros.
- e) Se ha planteado la organización de los sistemas de señalización en la obra.
- f) Se ha valorado el plan de autoprotección, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación y el personal y entidades de actuación.
- g) Se ha elaborado la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido un plan de emergencia, las partes en las que se divide y las funciones de los equipos de primera intervención.

- b) Se han explicado las características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.
- c) Se han detallado los accidentes más frecuentes que se producen en los trabajos relacionados con las instalaciones de alta tensión.
- d) Se ha relacionado la tipología de accidentes con los dispositivos de emergencia que deben ser movilizados.
- e) Se han definido las actuaciones 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.
- f) Se han efectuado simulacros de actuación para la extinción de incendios.
- g) Se han efectuado simulacros de evacuación, a partir del plano de un edificio y el plan de emergencias.
- h) Se han ensayado precauciones y medidas a tomar en casos simulados de electrocución, fibrilación, hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones, lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
- i) Se han aplicado medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.
- j) Se han cumplimentado informes descriptivos de la situación de emergencia y de valoración de daños.

Duración: 60 horas.

Contenidos:

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

- Factores que influyen en el efecto eléctrico: Tipo de corriente, intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia.
- Contactos directos e indirectos.
- Choque eléctrico y arco eléctrico.
- Corriente alterna: Umbral de percepción. Umbral de reacción. Umbral de no soltar. Umbral de fibrilación ventricular.
- Efectos directos: Fibrilación ventricular-fallo cardiaco, asfixia-paro respiratorio, calambres, contracciones musculares, tetanización muscular y quemaduras.
- Efectos indirectos: Golpes contra objetos y caídas.
- Efectos secundarios. Precoces y tardíos. Daño cerebral, embolia, trombos, quemaduras internas, gangrenas, problemas renales y trastornos mentales.

2. Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión.
- Riesgos de origen mecánico.
- Riesgos de tipo eléctrico.
- Exposición a campos electromagnéticos. Cargas electrostáticas.
- Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego. Clases de fuego.
- Riesgos de explosión e incendios.
- Riesgos medioambientales.
- Señalización de conductores, canalizaciones y equipos de instalaciones eléctricas.
- Riesgos asociados a las áreas de trabajo.

3. Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica:

- Tipos de suministro eléctrico. Fuentes de alimentación.
- Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad.
- Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- Prevención de la realimentación. Sistemas de enclavamiento.
- Medidas y verificaciones de presencia-ausencia de tensión.
- Puestas a tierra y en cortocircuito.
- Maniobras seguras en la reposición de tensión.
- Dispositivos eléctricos de maniobra y protección.
- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro.

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

- Equipos de protección individual y colectiva. Pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas y cascos, entre otros.

- Equipos auxiliares de seguridad. Sistemas de detección y extinción de incendios.
- Sistemas de señalización.
- Selección, inspección y mantenimiento de equipos.
- Información, formación y promoción.
- Normativa sobre equipos de prevención.

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

- Prevención, protección y extinción de incendios.
- Medidas preventivas contra los contactos indirectos: Separación de circuitos, pequeñas tensiones de seguridad, aislamiento de protección, doble aislamiento, inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas, recubrimientos de las masas con aislamiento de protección, conexiones equipotenciales e interruptor diferencial.
- Medidas preventivas contra los contactos directos: Alejamiento de partes activas de la instalación, interposición de obstáculos, barreras o envolventes y recubrimiento de las partes activas.
- Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo.
- Influencia de las condiciones climatológicas en la seguridad eléctrica.
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles.
- Planes de seguridad.
- Impacto ambiental. Vertidos al medio, polución y efecto invernadero.

6. Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Plan de emergencias. Personal de intervención.
- Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Solicitud de ayuda.
- Primeros auxilios: Criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención.
- Técnicas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.
- Planes de evacuación.
- Informes y valoración de daños.
- Sistemas de comunicación.

Módulo Profesional: Centrales de producción eléctrica.

Equivalencia en créditos ECTS: 15

Código: 0672

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los distintos tipos de centrales de producción eléctrica, analizando sus características y funcionamiento general.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los procesos de transformación de energía primaria y su conversión en energía secundaria.
- b) Se ha reconocido el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas.
- c) Se ha especificado el funcionamiento de centrales termoeléctricas convencionales de carbón y combustibles líquidos y gaseosos.
- d) Se ha distinguido el funcionamiento de centrales termoeléctricas de ciclo combinado.
- e) Se ha reconocido el funcionamiento de centrales nucleares.
- f) Se ha reconocido el funcionamiento de centrales solares termoeléctricas.
- g) Se han clasificado otros sistemas de generación tales como sistemas de hibridación, sistemas con motores de combustión interna y termosolar entre otras.
- h) Se ha valorado el parque de producción energética del país.

2. Calcula parámetros de circuitos e instalaciones térmicas de centrales térmicas, aplicando fundamentos de producción y transmisión de calor.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado los parámetros físicos y químicos que intervienen en procesos industriales (presión, temperatura, caudal, nivel, conductividad y pH, entre otros).

- b) Se han evaluado las características de los distintos tipos de combustibles para centrales termoeléctricas, su almacenamiento y distribución.
- c) Se han calculado suministros de diferentes combustibles para la generación de calor en función de sus características (PCS, PCI y seguridad, entre otros).
- d) Se han reconocido los sistemas de transferencia de calor y sus propiedades.
- e) Se han representado esquemas de principio de circuitos agua-vapor con simbología normalizada.
- f) Se han representado esquemas de principio de circuitos aire-gases con simbología normalizada.
- g) 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).
- h) Se han realizado cálculos básicos de parámetros (caudal, volumen específico, potencias, rendimientos y entalpías, entre otros).

3. Identifica equipos y componentes de procesos térmicos y de fluidos, analizando su funcionamiento en centrales eléctricas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los principios de la estática y dinámica de fluidos.
- b) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para el transporte de fluidos.
- c) Se han reconocido procesos de tratamiento de agua (filtrado, ósmosis inversa, ionización, entre otros).
- d) han identificado los efectos de la corrosión en los circuitos y equipos.
- e) Se han seleccionado bombas en función de las condiciones de diseño y campo de aplicación.
- f) Se han seleccionado ventiladores en función de las condiciones de diseño y campo de aplicación.
- g) Se han elegido compresores en función de las condiciones de diseño y campo de aplicación.
- h) Se han identificado válvulas en función de sus características y campo de aplicación.
- i) Se han seleccionado intercambiadores de calor en función de las necesidades térmicas y su aplicación.

4. Identifica los sistemas y componentes específicos de centrales hidroeléctricas seleccionando sus elementos y reconociendo su función.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado la tipología de centrales hidroeléctricas en función de su configuración y de su presión.
- b) Se ha reconocido la tipología de presas y elementos asociados.
- c) Se han seleccionado los componentes de centrales hidráulicas en función de sus características constructivas.
- d) Se han seleccionado turbinas hidráulicas en función de los parámetros de diseño.
- e) Se han establecido las partes fundamentales del sistema hidráulico de la turbina.
- f) Se han valorado los fenómenos susceptibles de ocasionar disfunciones en centrales hidroeléctricas.

5. Distingue los sistemas y componentes específicos de centrales térmicas convencionales, identificando sus componentes y valorando sus parámetros.

Criterios de evaluación:

- a) Se han distinguido los componentes de un sistema de carbón a quemadores.
- b) Se han reconocido los componentes de los sistemas de combustibles líquidos (gasóleo, fuel-oil).
- c) Se han identificado los tipos de caldera y los componentes asociados.
- d) Se han reconocido las turbinas de vapor y sistemas auxiliares.
- e) Se han identificado los procesos y componentes de los sistemas de depuración (filtros electrostáticos y de mangas, planta de desulfuración entre otros).
- f) Se han evaluado las cargas y rendimientos de los distintos tipos de centrales térmicas.
- g) Se ha valorado la aportación de energía de estas centrales a la red nacional.

6. Distingue sistemas y componentes específicos de centrales de ciclo combinado, reconociendo sus partes e identificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el proceso básico de una planta de regasificación.
- b) Se han reconocido los componentes del sistema de distribución de gas.

- c) Se han reconocido los componentes del sistema de distribución de gasóleo de centrales térmicas de ciclo combinado.
- d) Se han distinguido las configuraciones de los ciclos combinados.
- e) Se han identificado turbinas de gas y sus sistemas auxiliares.
- f) Se han reconocido las características de las calderas de recuperación.
- g) Se ha comparado con los sistemas convencionales de producción eléctrica.

7. Particulariza instalaciones de producción de energía eléctrica con motores de combustión interna, relacionándolo con otros sistemas y distinguiendo sus elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la viabilidad de implantación de esta tecnología.
- b) Se han distinguido motores de combustión interna en función de su campo de aplicación.
- c) Se han reconocido los tipos de combustibles, su almacenamiento y suministro.
- d) Se han discriminado los componentes de los diferentes motores de combustión interna utilizados en procesos industriales, sus características y función.
- e) Se han precisado los sistemas de regulación de los motores de combustión interna.
- f) Se han clasificado los diferentes tipos de lubricación de motores de combustión interna.
- g) Se ha reconocido el sistema de refrigeración y aprovechamiento del calor residual.

Duración: 236 horas.

Contenidos:

1. Clasificación de las centrales de producción eléctrica:

- Transformación de la energía. Principios generales de funcionamiento de centrales eléctricas. Procesos de producción de energía eléctrica.
- Funcionamiento de centrales hidroeléctricas. Tipos. Características.
- Funcionamiento de centrales termoeléctricas convencionales. Tipos de centrales termoeléctricas. Procesos de centrales termoeléctricas en régimen de funcionamiento estable.
- Funcionamiento de centrales de ciclo combinado. Tipos. Características.
- Funcionamiento de centrales nucleares. Tipos. Características.
- Funcionamiento de centrales termosolares. Tipos. Características.
- Funcionamiento de centrales con motores de combustión interna. Funcionamiento de centrales térmicas de combustibles líquidos y gaseosos. Combustibles. Gases. Tipos. Características.
- Sistemas de cogeneración. Sistemas eólicos. Otras tecnologías de producción eléctrica.
- Hibridación de tecnologías. Tecnologías termosolar-gas. Gas-carbón.
- Parque de producción energético en España. Estadística y futuro del mercado.

2. Calcular parámetros de circuitos e instalaciones térmicas:

- Parámetros físicos y químicos. Fundamentos. Temperatura. Valor del pH. Presión. Reacciones químicas. Medida de las variables de un proceso. Principios y equipos de medida. Presión, nivel, caudal y temperatura, entre otras.
- Tipos de combustibles. Almacenamiento. Distribución. Características.
- Cálculos de suministros de combustibles. Cálculos para PCS. Cálculos para PCI. Seguridad en el suministro.
- Combustión. Reacciones de combustión. Combustión incompleta. Combustión de partícula de carbón.
- Estados de la materia, cambios de estado, calor latente y sensible. Vapor de agua saturado, sobrecalentado, recalentado y expansionado. Volúmenes específicos de vapor.
- Esquemas de circuitos de agua-vapor. Simbología. Representación gráfica.
- Esquemas de circuitos aire-gas. Simbología. Representación gráfica. Proceso de acondicionamiento de aire. Diagrama psicrométrico.
- Concepto de entalpía y entropía. Diagramas y ciclos termodinámicos. (Carnot, Rankine, Brayton y Hirn) aplicados a centrales térmicas. Ciclo de Bryton para las turbinas de gas, generador de vapor y turbina de vapor.
- Cálculos básicos en circuitos de transmisión del calor. Radiación, convección y conducción. Calor específico. Relación entre la presión y la temperatura del vapor. Cálculo de caudal. Cálculo de potencias. Cálculo de rendimientos.

3. Identificación de equipos y componentes utilizados en procesos térmicos y fluídricos:

- Sistemas de tratamiento de agua. Sistemas para control y tratamiento de efluentes. Descalcificadores y desmineralizadores. Desgasificación térmica y por aditivos. Filtrado. Ionización. Cambiadores iónicos. Características y funcionamiento. Regeneración de resinas. Parámetros de calidad del agua. Ósmosis inversa. Recuperación de condensados. Régimen de purgas que se deben realizar.
- Conocimiento de materiales. Estructura. Propiedades mecánicas. Defectos de homogeneidad. Tipos de defecto en la obtención y transformación. Ensayos destructivos. Ensayos no destructivos.
- Fenómenos de corrosión en los materiales metálicos. Corrosión electroquímica. Corrosión seca. Velocidad de corrosión. Medida. Pasividad. Ataques por corrosión.
- Equipos y materiales utilizados en procesos físicos-químicos. Normas de seguridad.
- Estática y dinámica de fluidos. Hidrostática. Hidrodinámica. Principio de Arquímedes. Teorema de Bernouilli. Régimen laminar y turbulento.
- Transporte de fluidos. Tuberías. Parámetros de cálculo de tuberías. Diámetro. Pérdidas de carga. Velocidad.
- Bombas. Tipología, características y aplicación. Curvas características. Componentes mecánicos. Tipos y características de cierres, rodamientos, cojinetes y su lubricación.
- Ventiladores. Tipología, características y aplicación. Curvas características.
- Compresores. Tipología, características y aplicación. Curvas características.
- Válvulas. Tipología y características de los filtros. Eyectores. Eductores. Tipología y características.
- Intercambiadores de calor. Condensadores. Evaporadores. Intercambiadores de placas. Tipología, características y aplicación.
- Depósitos de combustible. Tipología. Características de tuberías, elementos pasivos.

4. Identificación de sistemas y componentes de centrales hidroeléctricas:

- Conceptos hidráulicos fundamentales aplicados a centrales hidroeléctricas: nivel, cota, aforo, caudal, carga, pérdida de carga y salto de agua.
- Tipos de centrales hidroeléctricas. Configuración. Presión. Características. Utilización.
- Presas y embalses. 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.
- Componentes de las centrales según sus características constructivas. Tipos. Características. Utilización.
- Tipos de turbinas hidráulicas. Características. Escalonamientos y etapas. Sistemas de arranque de turbina y sistema de lubricación, refrigeración y estanqueidad de cojinetes. Sistemas de regulación de velocidad de las turbinas hidráulicas. Protecciones de las turbinas hidráulicas.
- Fenómenos anómalos en conducciones hidráulicas. Cavitación y golpe de ariete.

5. Reconocimiento de sistemas y componentes de centrales térmicas:

- Molinos, tipología, características y funcionamiento.
- Sistema de combustibles de carbón a quemadores. Componentes. Características. Esquemas. Órganos de regulación de llama.
- Sistemas de combustibles líquidos. Componentes. Características.
- La caldera y sus sistemas auxiliares. Calderines. Tipos de calderas. Circuitos agua-vapor y aire-gases.
- Turbina de vapor. Sistemas de lubricación. Sistemas de control y protecciones. Circuito de vapor y servicios auxiliares. Vapor principal y recalentado.
- Sistemas para depuración de emisiones. Precipitador electrostático.
- Sistemas de condensado y agua de alimentación. Funciones. Diagramas de flujo. Componentes. Sistemas auxiliares. Agua de servicios. Aire comprimido. Aire de instrumentación.
- Planta de desulfuración. Reducción de emisiones de NOx. Procesos de captura de CO2. Precipitador electrostático.

6. Distinción de sistemas utilizados en centrales de ciclo combinado:

- Procesos básicos de centrales de ciclo combinado. Características y diferencias con otras centrales.
- Sistema de combustibles y sus componentes. Estación de regulación y medida (ERM) de gas natural en centrales termoeléctricas de ciclo combinado. Gasificación del carbón. Proceso y equipos utilizados.
- Componentes de los sistemas de distribución. Conducciones. Bombas.

- Elementos de las centrales. Caldera y sistemas auxiliares.
- Sistemas para depuración de emisiones. Planta de desulfuración y reducción de emisiones de NOx.
- Configuración de centrales de ciclo combinado. Sistemas de condensado y agua de alimentación. Funciones. Diagramas de flujo. Componentes. Circuito de vapor y servicios auxiliares. Vapor principal y recalentado.
- Turbina de gas: tipología y componentes. Control y protecciones.

7. Particularización de sistemas y equipos de producción eléctrica con motores de combustión interna:

- Generación de energía con motores de combustión interna. Viabilidad. Características. Utilización.
- Tipología y características de los motores de combustión interna. Clases.
- Tipos de combustibles utilizados en motores. Características. Fundamentos. Acondicionamiento.
- Componentes de los motores de combustión interna. Diferencias sustanciales con motores industriales.
- Regulación de motores térmicos. Elementos de control de velocidad. Elementos de control de par.
- Lubricantes para motores. Características. Tipos. Utilización. Almacenamiento. Reciclado.
- Sistemas de refrigeración. Radiadores. Refrigerantes. Intercambiadores de calor. Torres de enfriamiento.

Módulo Profesional: Operación en centrales eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 15

Código: 0673

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza la gestión de la operación de centrales eléctricas, identificando procesos y definiendo maniobras.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las tareas de supervisión de los procesos generales de las diferentes centrales.
- b) Se han clasificado las diferentes maniobras de operación de centrales (arranque, parada, variaciones de carga, aislamiento y descargo, entre otras).
- c) Se han distinguido los documentos de gestión de la operación.
- d) Se han reconocido las maniobras en régimen estable.
- e) Se han reconocido las operaciones de mantenimiento básico.
- f) Se ha cuantificado la importancia económica de la disponibilidad de la central y sus equipos.

2. Discrimina los parámetros de centrales eléctricas en régimen estable valorando y estableciendo rangos de funcionamiento óptimos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los parámetros de los sistemas de recepción, almacenamiento y control de combustible.
- b) Se han reconocido las variables de operación de una planta de tratamiento de agua.
- c) Se han reconocido los parámetros de un generador de vapor (caudales, presiones y temperaturas).
- d) Se ha valorado el funcionamiento del ciclo de vapor y sus sistemas auxiliares.
- e) Se han clasificado los parámetros medioambientales de una central.
- f) Se han establecido los rangos de funcionamiento de los diferentes grupos turbina-alternador.
- g) Se han identificado parámetros principales eléctricos de la energía producida (control de carga, tensión y frecuencia).

3. 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:

- 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).

- b) Se han realizado purgas y encendidos de calderas de centrales termoeléctricas convencionales y quemadores de turbinas de gas.
- c) Se han identificado los procedimientos para obtención de vapor con los combustibles de encendido en el caso de centrales termoeléctricas.
- 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).
- e) Se han reconocido las maniobras de rodaje de los turbogrupos y su sincronización.
- f) Se ha identificado el acoplamiento de los turbogrupos en los diferentes tipos de central termoeléctrica.
- g) Se han reconocido las operaciones de arranque completo de una central hidráulica.
- 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.

4. Caracteriza el comportamiento de una central eléctrica ante situaciones de operación anómalas, realizando comprobaciones y determinado procedimientos de actuación específicos.

Criterios de evaluación:

- 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.
- 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.
- c) Se han relacionado otros sistemas funcionales o equipos que deben recibir prioritariamente alimentación de emergencia en caso de fallo general de tensión alterna.
- d) Se ha reconocido el comportamiento adecuado que se ha de seguir en caso de rotura súbita en la tubería a presión.
- 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.
- f) Se han procedimentado las fases en caso de derrame de combustibles líquidos o productos contaminantes.
- g) Se ha simulado las actuaciones que se han de seguir en caso de incendio.

5. Realiza las operaciones de maniobras y control de disfunciones de una central eléctrica, utilizando equipos o sistemas de simulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el efecto sobre caudales, niveles y presiones de la manipulación de válvulas, compuertas y ataguías.
- b) Se han realizado maniobras de purga y encendido en calderas y quemadores de gas.
- c) Se han realizado maniobras de obtención de presión y cambio de combustible de ignición.
- d) Se han realizado maniobras de rodaje de turboalternador.
- e) Se ha sincronizado y acoplado el turboalternador a red.
- f) Se han realizado maniobras de variación de carga.
- g) Se han diagnosticado disfunciones y desequilibrios.
- h) Se han detectado situaciones de riesgo potencial para personas o procesos, actuando para recuperar la condición segura.
- i) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad para la realización de operaciones.

6. 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:

- a) Se han identificado los riesgos profesionales derivados de la intervención.
- b) Se han reconocido las maniobras necesarias para controlar y reducir los riesgos eléctricos durante las maniobras de la operación.
- 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.
- d) Se han especificado los procedimientos para alinear correctamente los equipos o sistemas.
- e) Se han establecido los alineamientos necesarios en el sistema para realizar la intervención sin riesgos.

- f) Se han determinado las comprobaciones y pruebas que se deben realizar en un equipo o sistema inhabilitado y la señalización necesaria.
- 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.

7. Reconoce las actuaciones que se deben realizar frente a emergencias y accidentes, aplicando los procedimientos y dispositivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha procedimentado el plan de autoprotección de una central.
- b) Se ha definido las actuaciones a seguir por las personas ante un accidente o una contingencia.
- c) Se ha identificado con prontitud y precisión la entidad y alcance de una emergencia con el fin de prevenir riesgos.
- d) Se ha determinado el tipo de equipos de emergencia que deberían activarse de manera automática.
- e) Se han identificado los procedimientos de activación de los equipos de arranque manual.
- f) Se han descrito los procedimientos de activación de la alerta.
- g) Se han definido las actuaciones inmediatas que se deben realizar ante las distintas situaciones de emergencia.

Duración: 240 horas.

Contenidos:

1. Caracterización de las operaciones en centrales eléctricas:

- Organización general de las centrales y funciones básicas de las diferentes áreas de responsabilidad.
- 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 centrales eléctricas.
- Coordinación de la actuación de las distintas áreas de centrales eléctricas.

2. Funcionamiento de centrales en régimen estable:

- 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. Documentación gráfica de una central.
- Sistemas de alta, media y baja tensión, corriente continua, tensión segura, grupos auxiliares, alumbrado, megafonía y telefonía. Tipos y características básicas.
- Sistemas de recepción, almacenamiento y control de combustibles. Control de combustibles líquidos, sólidos y gaseosos.
- Plantas de tratamiento de agua. Sistema de agua bruta. Sistemas para desmineralización, sistemas para monitorización de la calidad. Tratamiento del agua del ciclo y sistemas para control y tratamiento de efluentes.
- Generadores de vapor por combustión y por recuperación de calor. Sistemas auxiliares.
- Quemadores, economizador, evaporador, sobrecalentador y recalentador. Sistemas de monitorización y regulación de la combustión, estaciones de atemperación, sistemas de soplado y circuitos de aire y gases.
- Ciclos de vapor y sus servicios auxiliares. Foco frío, calentadores de agua, intercambiadores de calor, bombas de condensado y bombas de alimentación de caldera. Turbina principal. Sistemas de lubricación y control, circuitos auxiliares de refrigeración, agua de servicios, aire comprimido y aire de instrumentación.
- Sistemas de control medioambiental de una central. Tecnologías disponibles para la reducción de vertidos contaminantes. Caudales ecológicos. Emisiones de NOX, SOX y COX, y vertidos contaminantes.
- Producción hidroeléctrica. Sistemas tecnológicos de centrales hidroeléctricas. Configuraciones de sistemas de presa y embalse. Sistemas y equipos principales del grupo hidráulico turbina-alternador.
- Sistemas y equipos auxiliares de centrales. Sistemas de refrigeración, agua de servicios, aire comprimido y aire de instrumentación.

3. Reconocimiento de maniobras de operación en centrales termoeléctricas convencionales o de ciclo combinado:

- Maniobras previas de alineación de equipos de centrales termoeléctricas convencionales. Maniobras en centrales de ciclo combinado para arranques. Llenados de caldera. Comprobaciones de estado de equipos. Operaciones en

sistemas de recepción, almacenamiento y control de combustibles líquidos, sólidos y gaseosos. Precauciones y características. Operaciones en la plantas de tratamiento de agua.

- Operaciones en calderas. Operaciones de purgas. Encendidos de calderas de centrales termoeléctricas convencionales y quemadores de turbinas de gas. Pruebas hidráulicas o de estanqueidad de calderas o tuberías a presión. Operaciones de llenado, venteo o drenaje de caldera. Estabilidad de la combustión y calidad de llamas. Limpieza interior de calderas.

- 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.

- Arranques de calderas. Arranques de turbinas. Parámetros relevantes. Tiempos, ritmos, ajustes y condiciones de arranque de calderas. Ajustes y condiciones de arranque de turbinas, prestando. Gradientes de temperatura. Expansiones diferenciales.

- Maniobras de rodaje de los turbogrupos. Sincronización de turbogrupos. Operaciones de sincronización de centrales a red. Valores aceptables. Control de parámetros eléctricos. Equipos de medida específicos. Operaciones en sistemas de alta, media, baja tensión y corriente continua. Precauciones.

- Acoplamiento de los turbogrupos en centrales termoeléctricas. Tipos. Características. Precauciones. Procedimientos.

- Operaciones de arranque completo de centrales hidráulicas. Tipos. Características. Procedimientos. Precauciones.

- Variación de carga de turbogrupos de centrales termoeléctricas convencionales y de ciclo combinado. Variación de carga en centrales hidráulicas. Maniobras en interruptores y seccionadores. Precauciones.

- Operaciones en sistemas de control medioambiental. Operaciones con residuos sólidos. Operaciones con residuos líquidos. Operaciones con residuos gaseosos.

4. Comportamiento de una central eléctrica ante situaciones de operación anómalas:

- Comportamiento de la turbina principal y la turbina auxiliar en caso de un fallo total de tensión. Tipos de fallos. Seguimiento de anomalías.

- Sistema de control y lubricación de la turbina principal y la turbina auxiliar. Comportamiento del sistema de lubricación y sellado de hidrógeno del alternador en caso de fallo total de tensión.

- Alimentación de emergencia de sistemas y equipos de la central en caso de fallo general de tensión.

- Procedimientos de actuación en caso de rotura de tuberías a presión. Tuberías a presión en el interior de calderas.

- Procedimientos de actuación en caso de disparo de caldera. Rechazo parcial de carga o disparo de grupo.

- Procedimientos de actuación en caso de derrame de combustibles líquidos o productos contaminantes. Precauciones y tipos de contaminantes.

- Procedimientos de actuación en caso de incendio. Equipos contra incendios. Procedimientos de actuación en caso de accidente personal. Tipos de accidentes personales.

5. Operaciones de centrales eléctricas:

- Simulación de centrales eléctricas.

- Maniobras en centrales. Maniobras de rodaje de turbinas. Maniobras en válvulas, compuertas y ataguías. Maniobras de arranque de calderas.

- Arranque de calderas. Tipos de arranque de calderas: frío, templado y caliente.

- Operador industrial de calderas. Conducción de calderas. Primera puesta en marcha e inspecciones. Puesta en servicio y fuera de servicio.

- 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.

- Diagnóstico de disfunciones y desequilibrios en centrales.

- Actuaciones en caso de riesgo potencial en centrales. Situaciones de riesgo potencial en centrales. Riesgos para personas o proceso.

- Seguridad en la operación de centrales.

6. Maniobras para la inhabilitación temporal de centrales y su descargo:

- Riesgos profesionales derivados de las maniobras de operación de centrales.

- Elementos de seguridad para operación de calderas, válvulas, bombas, compuertas, ataguías y sistemas auxiliares.

- Elementos de seguridad para operación en el grupo turbogenerador y sistemas auxiliares. Riesgos eléctricos. Riesgos eléctricos durante las maniobras de operación de centrales. Riesgos eléctricos durante los procesos de arranque y parada. Riesgos eléctricos en situaciones anómalas de funcionamiento.
- Riesgos térmicos y mecánicos. Riesgos térmicos y mecánicos durante las maniobras de operación de centrales. Riesgos térmicos y mecánicos durante los procesos de arranque y parada. Riesgos térmicos y mecánicos en situaciones anómalas de funcionamiento.
- Sustancias y materiales peligrosos existentes en las centrales. Precauciones que se deben adoptar. Tipos y precauciones.
- Procedimientos para alinear equipos o sistemas.
- Arranque y parada en condición segura. Planes de seguridad de las instalaciones en las maniobras de operación. Normativa aplicable.
- Procedimientos de descargo o inhabilitación de equipos o sistemas.
- Seguridad para las personas, el medio ambiente, los equipos y el proceso. Comprobaciones y pruebas que se deben realizar en equipos y sistemas inhabilitados. Señalización. Comprobaciones y protocolos para la puesta en servicio de un equipo inhabilitado.

7. Actuaciones a realizar frente a situaciones de emergencias en centrales termoeléctricas:

- Planes de emergencia en centrales. Partes de un plan de emergencia de centrales eléctricas. Recursos materiales de un plan de emergencia.
- Difusión de un plan de emergencia interior a otros operarios.
- Actuación ante un accidente o una contingencia. Medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios.
- Identificación de emergencias.
- Equipos de emergencia. Equipos de emergencia de activación automática. Equipos de emergencia de activación manual.
- Procedimientos generales en caso de emergencia. Procedimientos para la activación de la alerta. Procedimientos de actuación ante situaciones de emergencia.
- Coordinación ante situaciones de emergencia. Coordinación de equipos internos. Coordinación de equipos externos. Grandes emergencias.

Módulo Profesional: Mantenimiento de centrales eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Código: 0674

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Planifica el mantenimiento de equipos e instalaciones de centrales eléctricas, determinando sus fases y estableciendo recursos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las diferentes partes de una central eléctrica susceptibles de mantenimiento.
- b) Se han reconocido los planos, normas y especificaciones técnicas de una central eléctrica.
- c) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento.
- d) Se han clasificado las intervenciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.
- e) Se ha redactado el procedimiento que se han de seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.
- f) Se han elaborado especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
- g) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.

2. Realiza el mantenimiento del equipamiento e instalaciones eléctricas, utilizando instrumentación y realizando pruebas y verificaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento eléctrico de una central eléctrica.

- b) Se ha preparado el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos.
- c) Se han realizado diferentes medidas de magnitudes eléctricas.
- d) Se ha intervenido sobre aparataje y motores.
- e) Se ha actuado sobre equipos de instrumentación y control.
- f) Se han verificado los valores de aceptación de los sistemas o equipos.
- g) Se han realizado pruebas en la aparataje y motores.
- h) Se han identificado las posibles averías y sus causas.

3. Realiza el mantenimiento del equipamiento mecánico, definiendo procedimientos y realizando mediciones y ensayos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento mecánico de una central eléctrica.
- b) Se han realizado ajustes y medidas de magnitudes mecánicas.
- c) Se han realizado calibraciones y alineación de ejes.
- d) Se han efectuados ensayos no destructivos.
- e) Se han diagnosticado averías y sus causas.
- f) Se han realizado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.

4. Define los trabajos necesarios para el mantenimiento, reconociendo las condiciones del puesto de trabajo y aplicando normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la efectiva ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo.
- b) Se han realizado las pruebas funcionales de los elementos sustituidos.
- c) Se ha verificado la correcta realización de los trabajos.
- d) Se han colocado los precintos necesarios.
- e) Se ha limpiado y acondicionado la zona de trabajo.
- f) Se han dejado las señales reglamentarias para indicar lugares de riesgo.
- g) Se han documentado los valores del control y seguimiento del mantenimiento realizado.

5. Elabora la documentación técnica asociada al mantenimiento, atendiendo la normativa de utilización y los procedimientos del plan de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han cumplimentado las órdenes de trabajo.
- b) Se han elaborado propuestas de mejora del mantenimiento.
- c) Se han recopilado los datos obtenidos por obras de modificación.
- d) Se ha elaborado un informe sobre las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas.
- e) Se han redactado los documentos administrativos asociados al mantenimiento.
- f) Se ha usado aplicaciones informáticas de gestión del mantenimiento.
- g) Se ha reconocido la documentación asociada a un sistema de gestión de la calidad de la empresa.
- h) Se ha documentado los trabajos de mantenimiento.

6. 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:

- a) Se ha planificado la realización de la revisión.
- b) Se han definido las actuaciones que se deben realizar en cada fase.
- c) Se han planificado los trabajos que se han de realizar.
- d) Se han identificado las características técnicas de una gran parada.
- e) Se han distinguido las exigencias procedimentales y técnicas de la REN.

- f) Se han definido las pruebas preoperacionales que se tienen que realizar en instalaciones y equipos.
- g) Se ha planificado el protocolo de actuación para restituir el servicio.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- 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.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 200 horas.

Contenidos:

1. Planificación del mantenimiento de equipos e instalaciones de centrales:

- Definición de un plan de mantenimiento. Instalaciones. Interpretación de planos y esquemas.
- Definición de mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Mantenimiento en centrales.
- Conceptos básicos. Fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad.
- El mantenimiento preventivo. Tipos de mantenimiento preventivo. Función y características.
- Procedimientos generales de mantenimiento. Normas de aplicación.
- Mantenimiento basado en la fiabilidad (RCM).
- Herramientas de gestión y organización del mantenimiento. Software de aplicación.
- Gestión de recursos humanos. Planes de gestión.

2. Realización del mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas:

- Fundamentos del mantenimiento eléctrico. Características generales. Características específicas de sus elementos.
- Instrumentos de medida aplicados al mantenimiento. Medidas de magnitudes eléctricas. Equipos portátiles de registro de datos. Sistemas de registro de datos. Interpretación de valores registrados.
- Mantenimiento de componentes eléctricos. Mantenimiento de equipos eléctricos (transformadores, alternador excitatriz, elementos de corte, baterías y cargadores, barras y aparellaje, líneas y elementos asociados, cabinas de media y baja tensión, y motores). Mantenimiento de instalaciones eléctricas (protecciones eléctricas y puestas a tierra, entre otros). Sistemas de regulación, mando, control y supervisión aplicados al mantenimiento. Sistemas de adquisición de datos.
- Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Reparación de averías. Compatibilidad de elementos.
- Mantenimiento de equipos y elementos. Procedimientos y medios.
- Gestión económica del mantenimiento. Suministros.

3. Realización del mantenimiento mecánico:

- Fundamentos del mantenimiento mecánico.
- Metrología y ajustes: equipos de medida. Incertidumbres de la medida.
- Diagnóstico de averías en tuberías y soldaduras. Técnicas de soldadura. Máquinas-herramientas.
- Aislamiento y protección. Vulcanizado. Tipos. Características. Utilización. Normas de aplicación.

Técnicas de mantenimiento predictivo. Medida y análisis de vibraciones. Equipos. Utilización y errores.

- Ensayos no destructivos. Ensayos destructivos. Análisis de resultados.
- Mantenimiento de elementos mecánicos utilizados en centrales. Mantenimiento de equipos mecánicos (válvulas y actuadores, bombas, compresores, conductos, compuertas, motores de combustión interna, puentes, grúas, cojinetes, lubricación, sopladores, tanques, turbinas y ventiladores).

4. Supervisión del mantenimiento en centrales:

- Técnicas de control para el mantenimiento preventivo y predictivo. Tipos. Procedimientos. Hojas de control. Plan de mantenimiento.
- Pruebas funcionales de los equipos y elementos. Tipos. Características.
- Procedimientos de gestión del mantenimiento. Técnicas. Modelos.
- Normas de gestión aplicadas al mantenimiento. Normas ISO y EFQM.
- Técnicas de medida. Control de medida.

5. Elaboración de la documentación asociada a la gestión del mantenimiento:

- Documentos del mantenimiento. Fichas. Pedidos. Órdenes.
- Procedimientos de mejora del mantenimiento. Análisis de resultados. Análisis de averías. Indicadores de procedimiento.
- Elaboración de informes. Documentación de histórico de averías y sustitución de elementos.
- Aplicaciones informáticas: base de datos e históricos.
- Manuales de calidad. Normas de aplicación. Modelos.
- Manuales de procedimientos. Mapa de procesos. Manual de procesos. Indicadores de procesos. Criterios de aceptación.

6. Colaboración en una operación de gran parada:

- Objetivos para la gestión de grandes paradas. Paradas programadas. Paradas fortuitas.
- Planificación de grandes paradas. Criterios. Procedimientos. Actuaciones. Información.
- Trabajos previos a la gran parada. Definición de trabajos previos. Control de trabajos.
- Planificación de trabajos.
- Gestión de material. Control de almacén. Control de stock.
- Seguridad y medio ambiente. Control medioambiental.
- Métodos de puesta en marcha. Finalización de la parada. Actuaciones previas. Valores de aceptación.

7. Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- 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 prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Módulo Profesional: Coordinación de equipos humanos.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0675

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce la organización y puestos de trabajo del equipo, clasificando y evaluando tareas y funciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el organigrama de la central.
- b) Se han reconocido las tareas y funciones del departamento de operación.

- c) Se han clasificado las tareas y funciones del departamento de mantenimiento.
- d) Se han identificado las tareas y funciones del departamento de calidad, prevención y medio ambiente.
- e) Se han reconocido las tareas y funciones del departamento químico.
- f) Se han reconocido las funciones de otros servicios técnicos.

2. Elabora planes de formación específicos de la central, evaluando y reconociendo los puestos y el trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han recopilado información para diseñar una acción formativa.
- b) Se han identificado las necesidades de formación del personal.
- c) Se ha documentado un programa de formación continua adaptado al puesto de trabajo.
- d) Se han aplicado las técnicas de entrenamiento y evaluación en el puesto de trabajo.
- e) Se han desarrollado planes de actuación para evaluar el resultado de las acciones formativas.
- f) Se ha evaluado la acción formativa.

3. 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:

- a) Se ha reconocido la importancia de la transmisión de información relevante al puesto de trabajo.
- b) Se han clasificado las técnicas de transmisión de información.
- c) Se han reconocido los protocolos para el relevo de equipos a turnos y detallado los diferentes documentos.
- d) Se ha identificado y definido incidencias en los procesos de supervisión y operación de centrales eléctricas.
- e) Se han identificado los destinatarios de la información relevante y los medios de transmisión.
- f) Se han cumplimentado y gestionado los documentos administrativos.

4. Aplica técnicas de gestión de personal, coordina el trabajo del equipo humano bajo su responsabilidad, aplicando técnicas de resolución de conflictos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado estrategias de organización de equipos en centrales.
- b) Se han valorado los aspectos de estrés en las empresas de producción eléctrica.
- c) Se ha reconocido el error humano y otros factores que interfieren en el trabajo en equipo.
- d) Se ha identificado los modelos de relevos sucesivos en centrales eléctricas.
- e) Se han valorado distintas técnicas de resolución de conflictos.
- f) Se han identificado los equipos de telecomunicación para coordinación entre miembros del equipo.
- g) Se han valorado sistemas de información de la calidad aplicados a la gestión de personal

5. 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:

- a) Se han reconocido normas de gestión de calidad.
- b) Se han identificado normas de gestión medioambientales.
- c) Se han distinguido normas de gestión de seguridad.
- d) Se han identificado sistemas integrales de gestión aplicados a centrales.
- e) Se han identificado los procesos de gestión aplicados a la central.
- f) Se ha identificado necesidades de coordinación entre los equipos que operan la central y otros (mantenimiento, control químico, supervisión medioambiental o gestión de la calidad).
- g) Se ha elaborado un plan de coordinación de tareas entre diferentes equipos.
- h) Se han detallado formatos para la gestión integral de procesos y procedimientos.
- i) Se han propuesto indicadores de procesos y de resultado.

6. Elabora el plan de supervisión de los trabajos de empresas externas, procedimentando inspecciones y definiendo pruebas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las especificaciones técnicas y otra documentación como base para la definición del trabajo contratado y su supervisión.
- b) Se han caracterizado modalidades de contratación.
- c) Se han definido los procedimientos de control de los medios empleados en los trabajos.
- d) Se han definido los procedimientos de control de resultados.
- e) Se han identificado tipos de inspecciones y pruebas de equipos.
- f) Se han valorado los criterios de aceptación o rechazo.
- g) Se han caracterizado los requisitos de la documentación final, informes y certificados.

Duración: 60 horas.

Contenidos:

1. Reconocimiento de los puestos de trabajo. Estructura organizativa de una central eléctrica:

- Estructura organizativa de centrales. Tipología de centrales. Centrales termoeléctricas. Centrales hidroeléctricas.
- Proceso de producción. Red eléctrica y despacho de energía. Estructura organizativa.
- Funciones profesionales necesarias para la explotación de cada tipo de central. Aéreas y departamentos.
- Organización del personal. Organigramas.
- Gestión de la producción. Necesidad de atención a las instalaciones las veinticuatro horas del día.
- Centros de información y coordinación. Salas de control.

2. Elaboración de planes de formación para equipos de centrales:

- La acción formativa. Características. Diseño. Adecuación a los puestos de trabajo.
- Estudio de necesidades de formación del personal. Métodos de detección de necesidades. Encuestas de satisfacción. Análisis de indicadores de procesos.
- Programación de formación continua adaptada al puesto de trabajo. Tipos. Características. Normas de uso.
- Técnicas de entrenamiento y evaluación en el puesto de trabajo. Evaluación de resultados. Análisis de la formación.
- Planes de actuación. Rediseño de la formación. Adaptación del programa formativo.
- Evaluación de la formación. Método directo. Método indirecto. Indicadores de formación. Análisis de resultados.

3. Aplicación de metodologías de transmisión de la información en procesos industriales. Técnicas de comunicación:

- Importancia de la transmisión. Información relevante al puesto de trabajo. La comunicación.
- Técnicas de transmisión de información. Tipos y diferencias. Objetivos fundamentales. Utilización.
- Protocolos para el relevo de equipos a turnos. Documentación. Turnos. Información y documentación de turnos.
- Documento de incidencias en los procesos de supervisión. Documentación de operación de centrales eléctricas.
- Destinatarios de la información relevante y los medios de transmisión. Caracterización. Órdenes y protocolos.
- Gestionado de los documentos administrativos. Almacén de documentación. Histórico.

4. Coordinación de trabajos del equipo humano:

- Gestión de operaciones y personal implicado. El equipo humano. El jefe de grupo.
- Trabajo en equipo. Liderazgo. Motivación. Gestión del estrés y error humano.
- Técnicas de comunicación. Relevos. Registro de actuaciones. Control de procesos.
- El estrés. Factores significativos. Técnicas y metodologías de control del estrés.
- El error humano. Factores que interfieren en el trabajo en equipo. Técnicas de corrección de errores. Normas de calidad aplicadas a procesos.
- Sistemas integrales de gestión. Gestión de la calidad total. Gestión de residuos. Gestión medioambiental. Gestión de seguridad y salud laboral.
- Técnicas de resolución de conflictos. Metodologías.

- Equipos de telecomunicación para coordinación del equipo. Comunicaciones directas e indirectas. Tipos de comunicación. Ventajas e inconvenientes.

5. Aplicación de gestión de la calidad en la información y comunicación entre diferentes servicios:

- Normas de gestión de calidad. Norma ISO9000 y EFQM.
- Procesos de gestión aplicada a la central. Manual de calidad en centrales. Modelos. Procedimientos. Indicadores. Mapa de procesos.
- Plan de coordinación. Cronogramas. Tipo. Análisis. Coordinación de la operación con el mantenimiento preventivo. Coordinación en otras intervenciones.
- Plan de coordinación de tareas entre diferentes equipos. Gestión de personal en parada de la central y operaciones asociadas. 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 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 centrales hidroeléctricas.
- Conformidad de trabajos de mantenimiento. Modelos y fichas. Señales y documentación de descargo de equipos. Organización de personal. Gestión de la documentación.
- 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. Técnica de organización de personal. Gestión de grupos.
- Órdenes de trabajo en casos prácticos. Maniobras de pruebas. Planificación del trabajo de revisiones programadas. Cronogramas específicos en las revisiones. Análisis de resultados.

6. Contratas y servicios de asistencia externa en centrales eléctricas:

- Tareas habituales de las contratas y servicios de asistencia externa. Tipos de contrataciones.
- Modalidades de contratación. Proceso de contratación. Base jurídica.
- Procedimientos de control de los medios empleados de la contratación. Control de servicio.
- Marco de trabajo del personal externo a la central.
- Sistemas de supervisión, chequeo y certificación. Pruebas y sistemas para la conformidad de tareas.
- Documentación final. Informes y certificados.

Módulo Profesional: Proyecto de centrales eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0676

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

3. Planifica la 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.

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.

Duración: 40 horas.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0677

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo, autoempleo, así como de inserción laboral para el Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se ha valorado la importancia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda activa de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- h) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, intereses, actitudes y formación propia para la toma de decisiones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.
- i) Se han identificado las posibilidades del Técnico Superior en Centrales Eléctricas en las ofertas de empleo público de las diferentes Administraciones.
- j) Se han valorado las oportunidades del Técnico Superior en Centrales Eléctricas en un contexto global así como las posibilidades de transferencia de las cualificaciones que lo integran, a través del principio de libertad de circulación de servicios en la Unión Europea.
- k) Se han identificado las habilitaciones especiales requeridas para el desempeño de determinadas actividades profesionales en el sector de generación de la energía.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Centrales Eléctricas, frente al trabajo individual.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las fases que atraviesa el desarrollo de la actividad de un equipo de trabajo.
- d) Se han aplicado técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
- e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces mediante la adecuada gestión del conocimiento en los mismos.
- f) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- g) Se ha descrito el proceso de toma de decisiones en equipo, valorando convenientemente la participación y el consenso de sus miembros.
- h) Se ha valorado la necesidad de adaptación e integración en aras al funcionamiento eficiente de un equipo de trabajo.
- i) Se han analizado los procesos de dirección y liderazgo presentes en el funcionamiento de los equipos de trabajo.
- j) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- k) Se han identificado los tipos de conflictos, etapas que atraviesan y sus fuentes.
- l) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.
- m) Se han analizado las distintas tácticas y técnicas de negociación tanto para la resolución de conflictos como para el progreso profesional.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo y sus normas fundamentales.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores y las fuentes legales que las regulan.
- c) Se han diferenciado las relaciones laborales sometidas a la regulación del estatuto de los trabajadores de las relaciones laborales especiales y excluidas.

- d) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- e) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida personal, laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- i) Se han analizado los elementos que caracterizan al tiempo de la prestación laboral.
- j) Se han determinado las distintas formas de representación de los trabajadores para la defensa de sus intereses laborales.
- k) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos
- l) 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.
- m) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- n) Se han identificado los principales beneficios que las nuevas organizaciones han generado a favor de los trabajadores.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales en la actividad, así como los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- e) Se han definido las distintas técnicas de motivación y su determinación como factor clave de satisfacción e insatisfacción laboral.
- f) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- g) 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.
- h) 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.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han descrito las funciones específicas de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

- c) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales, así como las responsabilidades derivadas del incumplimiento de las obligaciones preventivas.
- d) 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.
- e) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- g) 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.
- h) 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.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

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:

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

Duración: 82 horas

Contenidos:

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- La Formación Profesional para el empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- Análisis de las competencias profesionales del título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- Habilitaciones especiales y posible regulación de las profesiones en el sector.
- Planificación de la propia carrera profesional. Polivalencia y especialización profesional.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector. Principales yacimientos de empleo y de autoempleo en el sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Las ofertas de empleo público relacionadas con el sector.
- El proceso de toma de decisiones.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización, frente al trabajo individual.
- Equipos en el sector de la generación de la energía, según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes. Dirección y liderazgo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto en la empresa.

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
- La negociación en la empresa.

3. Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Conceptos generales y normas fundamentales.
- Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales. La protección del trabajador.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario y tiempo de trabajo. Conciliación de la vida laboral y familiar.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- Conflictos colectivos de trabajo: identificación y mecanismos para evitarlos.
- Nuevas formas de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, etc.

4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social. 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.
- La acción protectora de la Seguridad Social. Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad laboral.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
- El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales. La motivación como factor determinante de satisfacción e insatisfacción laboral.
- Riesgos específicos en el sector de la generación de la energía.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Estudio específico del accidente de trabajo y de la enfermedad profesional.

6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. Protección de colectivos específicos.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Funciones específica de nivel básico en prevención de riesgos laborales.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

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

- Primeros auxilios.
- Formación a los trabajadores y a las trabajadoras en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0678

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos y la competitividad empresarial, en el ámbito de la actividad de las empresas de producción de energía.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social, así como las buenas prácticas que han de inspirar su implementación.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en el sector de la generación de la energía.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la producción de la energía y los factores más influyentes en la consolidación de la empresa creada.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha valorado la importancia de la cualificación profesional en el proceso de creación de una empresa.
- i) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
- j) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la producción de energía, así como su viabilidad, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
- k) Se han identificado los factores diferenciadores del negocio del ámbito de la empresa de producción de energía que pretende constituirse, respecto de otros sectores.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural, analizando el impacto de la empresa sobre el mismo, así como su incidencia en los nuevos yacimientos de empleo.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa de actividades de producción de energía.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social y ética de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de producción de energía, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

- h) Se han identificado, en empresas de producción de energía, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con la producción de energía.
- j) Se han definido los aspectos más relevantes a incorporar en el plan de empresa referente al marketing mix.
- k) Se han identificado los programas y planes específicos de fomento del autoempleo en Castilla-La Mancha así como el resto de las políticas activas de fomento del autoempleo.
- l) Se han identificado las diferentes organizaciones empresariales del entorno socioeconómico y las ventajas del asociacionismo empresarial.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y puesta en marcha de una pequeña y mediana empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para la creación de empresas relacionadas con el sector de generación de la energía en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pequeña y mediana empresa.
- h) Se han analizado las fuentes de financiación y las inversiones necesarias en una pequeña y mediana empresa de producción de energía.
- i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la selección, formación y desarrollo de la carrera profesional de sus recursos humanos, haciendo especial hincapié en la utilización de la entrevista como instrumento para el conocimiento de los futuros trabajadores de la empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de producción de energía.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos, así como el plazo de presentación de documentos oficiales teniendo en cuenta el calendario fiscal vigente.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa de producción de energía, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han incluido los planes específicos requeridos por la normativa aplicable referentes a prevención de riesgos, igualdad de oportunidades y protección del medio ambiente.
- g) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- h) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

5. Define su inserción en el mercado laboral como trabajadora o trabajador autónomo, analizando el régimen jurídico de su actividad, así como la realidad de los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el régimen profesional y los derechos colectivos del trabajador autónomo, conforme a la legislación vigente.
- b) Se han descrito los trámites requeridos para el establecimiento del trabajador autónomo, así como las subvenciones y ayudas con las que cuenta para el desarrollo de su actividad.

- c) Se han analizado las obligaciones fiscales del trabajador autónomo.
- d) Se han identificado los aspectos esenciales de la acción protectora del Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos.
- e) Se han analizado los principales aspectos del régimen profesional de los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Duración: 66 horas

Contenidos:

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la producción de energía (materiales, tecnología, organización, etc.).
- La cultura emprendedora como necesidad social. Buenas prácticas de cultura emprendedora en las actividades de las empresas de producción de energía.
- El carácter emprendedor: iniciativa, creatividad y formación. El riesgo en la actividad emprendedora.
- La actuación de las personas emprendedoras como empleadas de una empresa de producción de energía.
- La actuación de las personas emprendedoras como empresarias en una pequeña y mediana empresa en el sector de generación de la energía.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la producción de la energía. Sus factores diferenciadores respecto a otros sectores.

2. La empresa y su entorno:

- Concepto y funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema. Estructura organizativa de la empresa.
- Análisis del entorno general de una pequeña y mediana empresa de producción de energía.
- El entorno específico de la empresa.
- Análisis del entorno específico de una pequeña y mediana empresa de actividades de producción de energía.
- Relaciones de una pequeña y mediana empresa de producción de energía con su entorno.
- Relaciones de una pequeña y mediana empresa de producción de energía con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa y su imagen corporativa.
- Las políticas activas favorecedoras del emprendimiento. Programas y planes específicos para la creación de empresas en Castilla-La Mancha.
- La responsabilidad social corporativa. Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de generación de la energía.
- El balance social de la empresa.
- El marketing mix y su aplicación práctica en el propio plan de empresa.
- Las organizaciones empresariales. Ventajas del asociacionismo empresarial.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión, número de socios y responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- Trámites administrativos para la constitución y puesta en marcha de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pequeña y mediana empresa de producción de energía.
- Análisis de las fuentes de financiación y de inversiones de una pequeña y mediana empresa de producción de energía.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. Otros planes específicos.
- Recursos humanos en la empresa: selección, formación y desarrollo de carrera profesional.

4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Registro y análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.

- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales. El calendario fiscal de la empresa.
- Gestión administrativa de una empresa de producción de energía.

5. El trabajador autónomo.

- El estatuto del trabajador autónomo
- Trámites, ayudas y subvenciones específicas para el establecimiento como trabajador autónomo
- Régimen fiscal del trabajador autónomo.
- Protección social del trabajador autónomo.
- Los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0679

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 informáticas para la planificación del mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 400 horas.

Módulo profesional: Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua.

Código: CLM0012

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Valora la importancia del idioma, tanto para la propia etapa formativa como para su inserción laboral, orientando su aprendizaje a las necesidades específicas del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las situaciones más frecuentes en las que el idioma será necesario para su desempeño profesional y académico.
- b) Se han identificado las destrezas comunicativas que se deben mejorar de cara a responder a las necesidades planteadas.
- c) Se ha desarrollado interés en el idioma no sólo como instrumento para la consecución de objetivos profesionales, sino que se han valorado, además, sus aspectos sociales y culturales, lo que favorece la integración en un entorno laboral cada vez más multicultural y plurilingüe.

2. Comprende tanto textos estándar de temática general como documentos especializados, sabiendo extraer y procesar la información técnica que se encuentra en manuales y textos propios del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y comprendido las ideas centrales de los textos tanto de temas generales como especializados.
- b) Se han localizado y seleccionado, tras una lectura rápida, datos específicos en textos breves, cuadros, gráficos y diagramas.
- c) Se ha accedido a la bibliografía complementaria y materiales de consulta necesarios o recomendados para el resto de módulos del ciclo formativo, encontrando en catálogos, bibliotecas o Internet la información deseada.
- d) Se ha familiarizado con los patrones de organización más habituales de los textos, facilitando así tanto la comprensión como la rápida localización de la información en los mismos.
- e) Se ha deducido el significado de palabras desconocidas a través de su contexto, gracias a la comprensión de las relaciones entre las palabras de una frase y entre las frases de un párrafo.
- f) Se han entendido y utilizado las instrucciones y explicaciones de manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...) para resolver un problema específico.

3. Inicia y mantiene conversaciones a velocidad normal y en lengua estándar sobre asuntos cotidianos del trabajo propios del sector o de carácter general, aunque para ello se haya recurrido a estrategias comunicativas como hacer pausas para clarificar, repetir o confirmar lo escuchado / dicho.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha intercambiado información técnica mediante simulaciones de las formas de comunicación más habituales en el trabajo: conversaciones telefónicas, reuniones, presentaciones...
- b) Se han explicado y justificado planes, intenciones, acciones y opiniones.
- c) Se ha desarrollado la capacidad de solicitar y seguir indicaciones detalladas en el ámbito laboral para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o programas de ordenador.
- d) Se han practicado estrategias de clarificación, como pedir a alguien que aclare o reformule de forma más precisa lo que acaba de decir o repetir parte de lo que alguien ha dicho para confirmar la comprensión.
- e) Se ha mostrado capacidad de seguir conferencias o charlas en lengua estándar sobre temas de su especialidad, distinguiendo las ideas principales de las secundarias, siempre que la estructura de la presentación sea sencilla y clara.
- f) Se ha practicado la toma de notas de reuniones en tiempo real para posteriormente ser capaz de transmitir los puntos esenciales de la presentación.
- g) Se ha transmitido y resumido oralmente de forma sencilla lo leído en documentos de trabajo, utilizando algunas palabras y el orden del texto original.
- h) Se han descrito procedimientos, dando instrucciones detalladas de cómo realizar las actuaciones más frecuentes dentro del ámbito laboral.
- i) Se han realizado con éxito simulaciones de entrevistas laborales, asumiendo tanto el rol de entrevistado como de entrevistador, siempre que el cuestionario haya sido preparado con antelación.
- j) Se ha logrado un discurso que, si bien afectado por ocasionales pérdidas de fluidez y por una pronunciación, entonación y acento influenciados por la lengua materna, permite hacer presentaciones breves sobre temas conocidos que son seguidas y comprendidas sin dificultad.

4. Es capaz de escribir textos coherentes y bien estructurados sobre temas habituales del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado ejemplos de los escritos más habituales del ámbito laboral, ajustando éstos a los modelos estándar propios del sector: informes de actuaciones, entradas en libros de servicio, presentaciones y respuestas comerciales...
- b) Se ha redactado el currículum vitae y sus documentos asociados (carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...) de cara a preparar la inserción en el mercado laboral.
- c) Se ha solicitado o transmitido por carta, fax, correo electrónico o circular interna una información puntual breve al entorno laboral: compañeros de trabajo, clientes...
- d) Se han redactado descripciones detalladas de los objetos, procesos y sistemas más habituales del sector.

e) Se ha resumido información recopilada de diversas fuentes acerca de temas habituales del sector profesional y se ha expresado una opinión bien argumentada sobre dicha información.

5. Posee y usa el vocabulario y los recursos suficientes para producir y comprender textos tanto orales como escritos del sector. Los errores gramaticales no suelen dificultar la comunicación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha adquirido el vocabulario técnico necesario, de manera que se recurre al diccionario tan sólo ocasionalmente para la comprensión de los documentos y el desarrollo de actividades más frecuentes del sector.

b) Se han puesto en práctica las estructuras gramaticales básicas más utilizadas dentro del sector profesional, consiguiendo comunicar con un satisfactorio grado de corrección.

c) Se han desarrollado estrategias de aprendizaje autónomo para afrontar los retos comunicativos que el idioma planteará a lo largo de la carrera profesional.

Duración: 64 horas.

Contenidos:

1. Análisis de las necesidades comunicativas propias del sector.

2. Comprensión de la lectura de textos propios del sector:

- La organización de la información en los textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.

- Técnicas de localización y selección de la información relevante.

- Estrategias de lectura activa.

- Comprensión, uso y transferencia de la información leída: Síntesis, resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.

- Las relaciones internas en los textos.

- Elementos de cohesión y coherencia en los textos.

- Estudio de modelos de correspondencia profesional y su propósito.

- Características de los tipos de documentos propios del sector profesional.

3. Interacción oral en el ámbito profesional del sector:

- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar conversaciones en diferentes entornos.

- Estrategias para mantener la fluidez en las presentaciones.

- Funciones de los marcadores del discurso y de las transiciones entre temas en las presentaciones orales, tanto formales como informales.

- Identificación del objetivo y tema principal de las presentaciones y seguimiento del desarrollo del mismo.

- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales.

- Simulaciones de conversaciones profesionales en las que se intercambian instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.

- Estrategias de "negociación del significado" en las conversaciones: fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión.

4. Producción escrita de textos propios de los procesos del sector:

- Características de la comunicación escrita profesional.

- Correspondencia profesional.

- Fórmulas habituales en el sector para la redacción de descripciones estáticas y dinámicas.

- Técnicas para la elaboración de resúmenes y esquemas de lo leído o escuchado.

- Redacción del Currículum Vitae y sus documentos asociados según los modelos estudiados.

5. Medios lingüísticos utilizados:

Las funciones lingüísticas propias del idioma especializado en procesos del sector, los elementos gramaticales asociados y las estrategias de adquisición y desarrollo del vocabulario propio.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades de comunicación en lengua extranjera para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos del ciclo formativo y todas las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar los siguientes aspectos:

- La didáctica del Idioma para Fines Específicos (o ESP) sitúa al alumnado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva que el diseño y desarrollo del programa y los materiales estará determinado por las necesidades comunicativas del alumnado.
- Es fundamental, por tanto, llevar a cabo un análisis de cuáles son las necesidades del sector, así como un estudio de las situaciones en las que el alumno y la alumna tendrán que utilizar la lengua.
- Teniendo en cuenta estos principios y la duración del módulo, resulta aconsejable plantear, desde el punto de vista metodológico, la adopción de enfoques comunicativos, y más específicamente los basados en “tareas” (Task-Based Language Teaching) a la hora de concretar el currículo. Estas aproximaciones plantean clases en las que el alumnado desarrolla una serie de tareas en las que sólo se presta una atención consciente al aspecto lingüístico si es necesario para el desarrollo de la actividad. Lo importante es que el alumnado desarrolle su competencia comunicativa poniendo en práctica las destrezas básicas y que la actividad no la realice de una forma mecánica, sino espontánea, natural y creativa. La puesta en práctica de esta metodología resultará particularmente útil para los alumnos y las alumnas del ciclo formativo, ya que necesitan la lengua inglesa como un medio a través del cual realizar algunas, actividades académicas o profesionales. Y con este enfoque se refuerza la conexión entre las tareas de clase y las que el estudiante desempeñará en su trabajo, lo que indudablemente potencia su interés y motivación.

Anexo III A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incorporados en el currículo del ciclo formativo de grado superior de Centrales Eléctricas en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Módulo Profesional	Especialidad del Profesorado	Cuerpo
CLM0012. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua.	Inglés	Catedrático/a de Enseñanza Secundaria. Profesor/a de Enseñanza Secundaria.
	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos y además: Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Catedrático/a de Enseñanza Secundaria. Profesor/a de Enseñanza Secundaria.
	Sistemas Electrónicos y además: Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Catedrático/a de Enseñanza Secundaria. Profesor/a de Enseñanza Secundaria.
	Organización y proyectos de sistemas energéticos y además: Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Catedrático/a de Enseñanza Secundaria. Profesor/a de Enseñanza Secundaria.
	Instalaciones Electrotécnicas y además: Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Profesor/a Técnico/a de Formación Profesional.
	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos y además: Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Profesor/a Técnico/a de Formación Profesional.

Anexo III B)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales incorporados en el currículo en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha para los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración Pública.

Módulo Profesional	Titulaciones
<p>CLM0012. Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Energía y Agua.</p>	<p>Licenciado/a en Filología: Sección Filología Moderna: Especialidad Inglesa. Licenciado/a en Filología: Sección Anglogermánica (Inglés). Licenciado/a en Filología: Sección Anglogermánica. Licenciado/a en Filología: Sección Filología Germánica (Inglés). Licenciado/a en Filología: Especialidad Inglesa. Licenciado/a en Filosofía y Letras: Sección Filología Inglesa. Licenciado/a en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Anglogermánica (Inglés). Licenciado/a en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Anglogermánica. Licenciado/a en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Germánica (Inglés). Licenciado/a en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Moderna: Especialidad Inglés. Licenciado/a en Traducción e Interpretación.</p> <p>Cualquier titulación superior del área de humanidades y además: - Certificado de Aptitud en Inglés de la Escuela Oficial de Idiomas o - Certificate in Advanced English (CAE-Universidad de Cambridge) o - Certificate of Proficiency in English (CPE-Universidad de Cambridge).</p> <p>Cualquier titulación universitaria superior y además haber cursado un ciclo de los estudios conducentes a la obtención de las titulaciones superiores enumeradas anteriormente.</p> <p>Cualquier titulación exigida para impartir cualesquiera de los módulos profesionales del Título, exceptuando las correspondientes a Formación y Orientación Laboral y Empresa e Iniciativa Emprendedora, y además se deberá tener el Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.</p>

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios mínimos:

Espacio formativo.	Superficie m ² 30 alumnos o alumnas.	Superficie m ² 30 alumnos o alumnas.
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 mínimos:

Espacio formativo.	Equipamiento.
Aula polivalente.	<p>Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. 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. 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.</p>
Aula técnica.	<p>Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. Programas de cálculo y diseño de redes. Programas de cálculo y diseño de CT. Simulador de centro de transformación. Accesorios de líneas aéreas. Entrenador de equipos de enlace. Diferentes tipos de motores. Entrenador de máquinas eléctricas.</p>

Espacio formativo.	Equipamiento.
	<p>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.</p>
Taller de centrales.	<p>Útiles y herramientas mecánicas. Útiles y herramientas eléctricas. Equipos de medida para baja y alta tensión. Aplicaciones informáticas específicas (autocad, Ms Projet y multisim, 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. 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. Células fotovoltaicas. Conversores. Estructuras fijas y móviles de paneles solares. Equipo de seguimiento solar.</p>
Taller de control y operaciones.	<p>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. Autómata programable. Equipo de comunicación industrial. Entrenador de video-vigilancia y circuito cerrado de televisión. Entrenador de energías solares térmicas. Entrenador de centrales minihidráulicas. Entrenador de centrales geotérmicas. Entrenador de generación de hidrógeno.</p>
Espacio exterior de subestación eléctrica.	<p>Equipo básico de subestación eléctrica. Equipo de control de subestación. Equipo de vídeo-vigilancia.</p>