

Conselleria de Educación, Cultura y Deporte

Proyecto de ORDEN --/2014, de—de---, de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte por la que se establece para la Comunitat Valenciana el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas

INDICE

Preámbulo

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 2. Currículo

Artículo 3. Organización y distribución horaria

Artículo 4. Módulos profesionales: Formación en Centros de Trabajo y Proyecto de Centrales Eléctricas

Artículo 5. Espacios y equipamiento

Artículo 6. Profesorado

Artículo 7. Docencia en inglés

Artículo 8. Autonomía de los centros

Artículo 9. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas

Artículo 10. Evaluación, promoción y acreditación

Artículo 11. Adaptación a los distintos tipos y destinatarios de la oferta educativa

Disposición adicional primera. Calendario de implantación

Disposición adicional segunda. Requisitos del profesorado de centros privados o públicos de titularidad diferente a la administración educativa

Disposición adicional tercera. Incidencia en las dotaciones de gasto

Disposición Final Primera. Habilitación reglamentaria

Disposición Final Segunda. Entrada en vigor

ANEXO I Módulos Profesionales

ANEXO II Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales.

ANEXO III Profesorado

ANEXO IV Currículo módulos profesionales: Inglés Técnico I- S y II-S

ANEXO V Espacios mínimos

ANEXO VI Titulaciones académicas requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo en centros de titularidad privada, o de otras Administraciones distintas de la educativa.

PREÁMBULO

El Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana, en su redacción dada por la Ley Orgánica 1/2006, de 10 de abril, establece en su artículo 53 que es de competencia exclusiva de la Generalitat la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo veintisiete de la Constitución y en las Leyes Orgánicas que, conforme al apartado uno de su artículo ochenta y uno, la desarrollen.

Una vez aprobado y publicado en el Boletín Oficial del Estado 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, cuyos contenidos básicos representan el 55 por ciento de la duración total del currículo de este ciclo formativo, establecida en 2000 horas, en virtud de lo dispuesto en el artículo 10.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, en los artículos 6.2 y 39.6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el Capítulo I del Título I del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la formación profesional del sistema educativo y según lo fijado en el artículo 10.2 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, en los artículos 6.3 y 39.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en los artículos 8.2 y 8.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la formación profesional del sistema educativo, procede, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa anteriormente citada, establecer el currículo completo de estas nuevas enseñanzas de Formación Profesional Inicial vinculadas al Título mencionado en el ámbito de esta Comunidad Autónoma, ampliando y contextualizando los contenidos de los módulos profesionales, respetando el perfil profesional del mismo. En la definición de este currículo se han tenido en cuenta las características educativas, así como las socio-productivas y laborales, de la Comunitat Valenciana con el fin de dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunitat Valenciana, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado.

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 mediante la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, que permitan que todo el alumnado pueda obtener el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, e incorporando en el currículo formación en la lengua inglesa para facilitar su movilidad profesional a cualquier país europeo.

Este currículo requiere una posterior concreción en las programaciones que el equipo docente ha de elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En virtud de lo anteriormente expuesto, y según lo fijado en el artículo 8.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la formación profesional del sistema educativo, vista la propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Enseñanzas de Régimen Especial de fecha --- de ----de 2014, previo informe del Consejo Valenciano de la Formación Profesional y conforme con el Consell Juridic Consultiu de la Comunitat Valenciana, en ejercicio de las atribuciones que me confieren el artículo 28.e) de la Ley 5/1983, de 30 de diciembre, del Consell y el Decreto 190/2012, de 21 de diciembre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte.

ORDENO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

1. La presente orden tiene por objeto establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior vinculado al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la Comunitat Valenciana. A estos efectos, la identificación del título, el perfil profesional que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y la relación de cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores son los que se definen en el título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas determinado en el Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el mencionado título y sus enseñanzas mínimas.
2. Lo dispuesto en esta Orden será de aplicación en los centros docentes que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo de grado superior de Técnico Superior en Centrales Eléctricas ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana.

Artículo 2. Currículo

1. La duración total del currículo de este ciclo formativo, incluida tanto la carga lectiva de sus módulos profesionales como la carga lectiva reservada para la docencia en inglés, es de 2.000 horas.
2. Sus objetivos generales, los módulos profesionales y los objetivos de dichos módulos profesionales, expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación, así como las orientaciones pedagógicas, son los que se establecen para cada uno de ellos en el Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero.
3. Los contenidos y la carga lectiva completa de estos módulos profesionales se establecen en el anexo I de la presente Orden

Artículo 3. Organización y distribución horaria

La impartición de los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferte en régimen presencial ordinario, se organizara en dos cursos académicos. La secuenciación en cada curso académico, su carga lectiva completa y la distribución horaria semanal se concretan en el anexo II de la presente Orden.

Artículo 4. Módulos profesionales: Formación en Centros de Trabajo y Proyecto de Centrales Eléctricas

1. El módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo, se realizará con carácter general, en el tercer trimestre del segundo curso.
2. El módulo profesional de Proyecto de Centrales Eléctricas, consistirá en la realización individual de un proyecto de carácter integrador y complementario del resto de los módulos que componen el ciclo formativo, que se presentara y defenderá, ante un tribunal formado por profesorado del equipo docente del ciclo formativo. Se desarrollará con carácter general, durante el último trimestre del segundo curso, pudiendo coincidir con la realización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo. El desarrollo y seguimiento de este módulo deberá compaginar la tutoría individual y colectiva y su evaluación, por ser de carácter integrador y complementario del resto de los módulos que componen el ciclo formativo, quedará condicionada a la evaluación positiva de éstos.

Artículo 5. Espacios y equipamiento

1. Los espacios mínimos que deben reunir los centros educativos para permitir el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo, cumpliendo con la normativa sobre prevención de riesgos laborales, así como la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo son los establecidos en el anexo V de esta Orden.
2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas y no necesariamente deben diferenciarse mediante cerramientos.
3. El equipamiento, además de ser el necesario y suficiente para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza al alumnado según el sistema de calidad adoptado, deberá cumplir las siguientes condiciones:
 - a) Los equipos, máquinas y material análogo que se emplee dispondrán de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento y cumplirán con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
 - b) Su cantidad y características deberá estar en función del número de alumnos/as y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

Artículo 6. Profesorado

1. Los aspectos referentes a las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo en Técnico Superior en Centrales Eléctricas indicados en el punto 2 del artículo 2 de la presente Orden, según lo previsto en la normativa estatal de carácter básico, son los establecidos actualmente en el anexo III. A) del Real Decreto 258/2011 de 28 de febrero y en el anexo III de la presente Orden se determinan las especialidades y, en su caso, los requisitos de formación inicial del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales de Inglés Técnico incluidos en el artículo 7.
2. Con el fin de garantizar la calidad de estas enseñanzas, para poder impartir los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo, el profesorado de los centros docentes no pertenecientes a la administración educativa, ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat, para poder impartir los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo, deberán poseer la correspondiente titulación académica que se concreta en el anexo VI de la presente Orden y además acreditar la formación pedagógica y didáctica a la que hace referencia el artículo 100.2 de la Ley Orgánica de Educación. La titulación académica universitaria requerida se adaptará a su equivalencia de Grado/Master universitario.

Artículo 7. Docencia en inglés

1. Con el fin de que el alumnado conozca la lengua inglesa, en sus vertientes oral y escrita, que le permita resolver situaciones que impliquen la producción y comprensión de textos relacionados con la profesión, conocer los avances de otros países, realizar propuestas de innovación en su ámbito profesional y facilitar su movilidad a cualquier país europeo, el currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo.
2. Estos módulos se impartirán de forma voluntaria por el profesorado con atribución docente en los mismos que, además, posea la habilitación lingüística

en inglés de acuerdo con la normativa aplicable en la Comunitat Valenciana. Al objeto de garantizar que la enseñanza en inglés se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada se elegirán módulos profesionales de ambos cursos y los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los relacionados con las unidades de competencia incluidas en el título.

2. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para el módulo que se imparta en el primer curso y dos horas para el que se desarrolle durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas en su horario individual, tres horas semanales de las complementarias al servicio del centro para su preparación.

3. Si no se cumplen las condiciones indicadas, con carácter excepcional y de forma transitoria, los centros autorizados para impartir el ciclo formativo, en el marco general de su proyecto educativo concretarán y desarrollarán el currículo del ciclo formativo incluyendo un módulo de inglés técnico en cada curso académico, cuya lengua vehicular será el inglés, con una carga horaria de tres horas semanales en el primer curso y dos horas semanales en el segundo curso. El currículo de estos módulos de inglés técnico se concreta en el anexo IV.

Artículo 8. Autonomía de los centros

Los centros educativos dispondrán, de acuerdo con la legislación aplicable en cada caso, de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

En el marco general del proyecto educativo y en función de las características de su entorno productivo, los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante la elaboración del proyecto curricular del ciclo formativo y de las programaciones didácticas de cada uno de sus módulos profesionales, en los términos establecidos en esta Orden, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como una cultura de respeto ambiental, trabajo de calidad realizado conforme a las normas de calidad, creatividad, innovación e igualdad de géneros.

La conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos, que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones al alumnado ni exigencias para la misma.

Artículo 9. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas

Todos los centros de titularidad pública o privada ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en las normas que lo desarrollen y, en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 46 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, además de lo establecido en el Real Decreto 258/2011, de 28 de febrero y normas que lo desarrollen.

Artículo 10. Evaluación, promoción y acreditación

Para la evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en esta Orden se atenderá a las normas que expresamente dicte la Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional.

Artículo 11. Adaptación a los distintos tipos y destinatarios de la oferta educativa

La Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional, podrá realizar ofertas formativas, de este ciclo formativo, adaptadas a las necesidades específicas de colectivos desfavorecidos o con riesgo de exclusión social y adecuar las enseñanzas del mismo a las características de los distintos tipos de oferta educativa con objeto de adaptarse a las características de los destinatarios.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera. Calendario de implantación

La implantación del currículo objeto de regulación de la presente Orden tendrá lugar a partir del curso escolar 2014-2015, para las enseñanzas (módulos profesionales) secuenciados en el curso primero del anexo II de la presente Orden y en el curso 2015-2016, para las enseñanzas (módulos profesionales) secuenciados en el segundo curso del mencionado anexo II.

Segunda. Requisitos del profesorado de centros privados o públicos de titularidad diferente a la administración educativa

El profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otra administración distinta a la educativa que, en la fecha de entrada en vigor de esta orden, carezca de los requisitos académicos exigidos en el artículo 6 de la presente orden podrá impartir los correspondientes módulos profesionales que conforman el presente currículo si se encuentran en alguno de los siguientes supuestos:

- a) Profesorado que haya impartido docencia en los centros especificados en la disposición adicional segunda, siempre que dispusiese para ello de los requisitos académicos requeridos, durante un periodo de dos cursos académicos completos, o en su defecto doce meses en periodos continuos o discontinuos, dentro de los cuatro cursos anteriores a la entrada en vigor de la presente orden, en el mismo módulo profesional incluido en un ciclo formativo amparado por la LOGSE que sea objeto de la convalidación establecida en el anexo IV del Real decreto 1129/2010, de 10 de septiembre. La acreditación docente correspondiente podrá solicitarse durante un año a la entrada en vigor de la presente orden.
- b) Profesorado que dispongan de una titulación académica universitaria y de la formación pedagógica y didáctica requerida, y además acredite una experiencia laboral de al menos tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando

actividades productivas o docentes en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional.

El procedimiento a seguir para obtener la acreditación docente establecida en esta disposición adicional será el siguiente:

El profesorado que considere reunir los requisitos necesarios, lo solicitará a la correspondiente dirección territorial con competencias en educación, adjuntando la siguiente documentación:

- Fotocopia compulsada del título académico oficial.
- Documentos justificativos de cumplir los requisitos indicados en el apartado a) y/o b) de esta disposición adicional.

El/la directora/a territorial, previo informe de su Servicio de Inspección Educativa, elevará propuesta de resolución ante el órgano administrativo competente en materia de ordenación de estas enseñanzas de Formación Profesional, de la conselleria con competencias en materia de educación, que dictará resolución individualizada al respecto. Contra la resolución, el/la interesado/a podrán presentar recurso de alzada, en el plazo de un mes desde su notificación, ante la Secretaria Autonómica de la que dependa el mencionado órgano administrativo competente, extremo que deberá constar en la mencionada resolución. Estas resoluciones quedarán inscritas en un registro creado al efecto.

Tercera. Incidencia en las dotaciones de gasto

La implementación y posterior desarrollo de esta Orden deberá ser atendida con los medios personales y materiales de la conselleria competente en estas enseñanzas de Formación Profesional, en la cuantía que prevean los correspondientes presupuestos anuales.

DISPOSICIONES FINALES

Primera. Habilitación reglamentaria

Se autoriza, en el ámbito de sus competencias, a los órganos superiores y centros directivos de la conselleria competente en materia de Educación, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Segunda. Entrada en vigor

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*.

Valencia,.....

Maria José Catalá Verdet

ANEXO I

Módulos Profesionales

1. Módulo Profesional: Sistemas eléctricos en centrales.

Código: 0668

Duración:192 horas

Contenidos:

a) Características de los sistemas eléctricos:

Características del sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas.

Descripción del sistema eléctrico.

Subsistemas de generación. Tipos de generadores. Características y utilización. Subsistemas de transporte. Subsistemas de distribución.

Constitución de las redes de distribución.

Elementos de un sistema eléctrico. Subestación. Línea de transporte. Línea de distribución. Centro de transformación. Líneas de distribución de baja tensión.

Simbología eléctrica de alta y media tensión. Interpretación de planos. . Normativa.

Tipos de líneas en las redes de distribución: aéreas y subterráneas.

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.

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

Características fundamentales de los materiales. Materiales conductores. Fuerza eléctrica: ley de Coulomb, ley de Ohm, corriente en conductores metálicos

Conductores para instalaciones de enlace e interior. Designación normalizada de conductores. Materiales aislantes.

Conductores para redes aéreas de distribución de energía eléctrica aéreas. Naturaleza y características.

Conductores para redes subterráneas de distribución de energía eléctrica. Empalmes.

Condensadores. Capacidad. Características.

Aisladores. Funcionalidad y materiales empleados.

Materiales magnéticos. Conceptos generales del magnetismo. Curva de imanación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético. Ciclo de histéresis.

Electroimán. Tipos.

c) Cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas:

Valores característicos de la corriente alterna. Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura y condensador) en corriente alterna monofásica.

Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia.

Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica.

Sistemas trifásicos. Conexión de generadores trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos.

Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados

Cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión y potencias trifásicas.

Cálculos de secciones en líneas eléctricas equilibradas.

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

d) Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:

Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos. Funciones generales de los generadores eléctricos.

Funcionamiento y constitución del generador síncrono.

Tipos de excitación de los generadores síncronos. Ensayos de los generadores síncronos. Equipos de regulación de los generadores síncronos. Regulador de tensión, regulador de potencia reactiva.

Sincronización de generadores síncronos con la red, acoplamiento de generadores síncronos en isla con reparto de carga. Repartidores de carga.

El sincronizador, elementos de protección en la sincronización.

Funcionamiento del generador asíncrono. Generadores asíncronos de jaula de ardilla y generadores asíncronos de rotor con frecuencia variable. Acoplamiento con la red.

Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua.

Funcionamiento de los reguladores de velocidad de las máquinas motrices tipología

Hidráulicos, electro-hidráulicos, electrónicos analógicos y electrónicos digitales.

Alternadores. Funciones del alternador. Constitución del alternador.

Motores eléctricos. Funciones generales de motores eléctricos. Características generales de motores eléctricos. Funcionamiento de los motores de corriente alterna. Constitución de los motores de corriente alterna.

La placa de características en las máquinas rotativas.

Cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad.

Transformadores. Funciones de los transformadores. Tipos de transformadores. Constitución de transformadores.

Cálculos básicos de los transformadores. Tensión. Intensidad. Potencia. Relación de transformación.

Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad.

Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua. Puesta en marcha de los alternadores. Puesta en marcha de motores eléctricos.

e) Características de la aparatada y protecciones eléctricas:

Tipos de protecciones eléctricas en centrales eléctricas y subestaciones. Problemas fundamentales de la aparatada.

Tipos de aparatos de corte.

Cortacircuitos fusibles.

Cálculo básico de corrientes de cortocircuito. Componentes asimétricas. Cortocircuito monofásico a tierra. Cortocircuito entre fases.

Aparatada para protección y medida. Pararrayos autoválvula.

Magnitudes fundamentales de la aparatada en centrales y subestaciones

Aparatada de medida. Celdas de medida.

f) Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:

Relés de protección en media y alta tensión.

Sistemas auxiliares de respaldo.

Servicios auxiliares de corriente alterna.

Servicios auxiliares de corriente continua.

Esquemas de servicios auxiliares.

Circuitos alimentados por los servicios auxiliares:-

Actuación de los servicios auxiliares.

Acumuladores.

Rectificadores

g) 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

Instrumentos de medida analógicos y digitales. El polímetro. El osciloscopio.

Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía.

Interpretación de resultados. Medidas visuales.

Analizadores de redes. Utilización.

h) Características de los parámetros de calidad de la energía eléctrica:

Normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.

Características de la alimentación en baja y en media tensión.

Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada.

Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión. Interrupciones breves de la tensión suministrada.. Variaciones rápidas de tensión.

Huecos de tensión

Responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.

Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.

Problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.

Equipos para mejorar la calidad de la energía eléctrica:-

2. Módulo Profesional: Subestaciones eléctricas.

Código: 0669

Duración:180 horas

Contenidos:

a) Caracterización de subestaciones eléctricas:

Características básicas de las subestaciones eléctricas. Tipos y configuraciones de subestaciones. Subestaciones de interior, intemperie, ...

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. Transformadores de potencia, transformadores para medida e instrumentación, pararrayos.

Reglamentación técnica y de seguridad.

Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. REBT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

b) Interpretación de proyectos de subestaciones:

Proyectos de subestaciones eléctricas. Partes del mismo.

Especificaciones de diseño. Anteproyecto y proyecto. Niveles de tensión y características generales. Duración del proyecto y estimación de costes

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. Tipos de cimentaciones

Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Esquemas unifilares, planos de distribución en planta y croquis de situación, entre otros. Memorias descriptivas. Cálculos justificativos

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.

c) Planificación de procesos de montaje en subestaciones:

El proyecto técnico aplicado al montaje. Partes del proyecto. Características específicas del montaje de subestaciones. Esfuerzos mecánicos. Estructuras de soporte.

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. Manejo de herramientas informáticas aplicables a la planificación y ejecución de proyectos.

Técnicas de montaje: tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje y conexionado. Especificaciones metodológicas para el montaje, fijación y conexionado de los diferentes componentes de la subestación. Maquinaria y equipos utilizados en la fase de montaje

Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas: titulados superiores, titulados medios, técnicos superiores y técnicos medios, entre otros. Jerarquización. El director de obra. El director de calidad. Gestión y control de subcontratas.

Plan de seguridad y salud laboral. Ley de prevención de riesgos laborales. Seguridad en el manejo de cargas pesadas. Seguridad ante los riesgos de origen mecánico. Seguridad ante los riesgos eléctricos. Manejo de sustancias peligrosas.

d) Programación de planes de montaje:

Plan de aprovisionamiento. Control logístico. Técnicas de aprovisionamiento. Proceso de aprovisionamiento mediante planes de entrega. Ordenes de entrega de materiales.

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. Instrucciones de mantenimiento. Protocolos de pruebas de materiales y equipos. Instrucciones de montaje y puesta en marcha proporcionadas por el fabricante. Dossier técnico de producto.

Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas. Requisitos de seguridad en el manejo de cargas pesadas. Requisitos de seguridad en el manejo de herramientas y útiles de montaje. Utilización de medios de seguridad y de protección personal. Instalaciones eléctricas provisionales de obras.

Software informático de planificación asistida. Aplicaciones informáticas.

Equipos informáticos portátiles. Proceso de planificación de proyectos. Equipos de comunicación. Asignación de recursos. Seguimiento del progreso del proyecto. Comunicaciones Wi-Fi. Comunicaciones GSM.

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. Sistemas de Backup.

e) 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. Montaje y nivelación de soportes y bases. Montaje de aisladores y soportes. Conexión a embarrados. Puesta a tierra

Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones y características. Cálculos de esfuerzos. Cálculo

de soportes. Determinación de distancias mínimas. Corrientes de cortocircuito.

Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. Montaje de soportes para transformadores de medida y protección. Conexión de transformadores. Cableados auxiliares de transformadores. Llenado de transformadores refrigerados por aceite. Ensayos. Medida de la relación de transformación. Medida de la resistencia de aislamiento. Puesta en marcha.

Proceso de montaje de embarrado, conexión y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones. Configuración de barras. Utilización de conectores y accesorios. Cables y conectores para cables. Colocación de soportes y aisladores. Cálculo de la sección de barras. Cálculo de la distancia mínima entre barras. Puesta en servicio.

Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control. Cálculo de elementos. Puesta en servicio. Conexión. Coordinación con otros equipos locales y/o remotos.

Simulación de montaje de una subestación. Manejo de simulador informático.

f) Replanteo de la obra civil en el montaje de subestaciones:

Configuraciones y tipos de obras en subestaciones. Subestaciones de interior. Subestaciones de exterior. Subestaciones con aparamenta blindada. Subestaciones rurales.

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. Cimentaciones de hormigón. Canales de cables de control. Bancadas de hormigón para transformadores y reactancias, caminos de rodadura con raíles y muros cortafuegos. Drenajes. Edificios de control y casetas para relés.

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. Estructuras metálicas de soporte. Calles y pórticos. Caminos de acceso a los diferentes elementos de la subestación

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. Confección de esquemas unifilares por configuración.

g) 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. Orientaciones de mantenimiento: filosofías del TPM (mantenimiento productivo total) y RCM (mantenimiento basado en la confiabilidad). Organigrama de mantenimiento. La figura de los responsables de mantenimiento.

Mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones. Precauciones generales y específicas. Materiales y equipos en alta tensión. Materiales y equipos de baja tensión. Materiales y equipos de control.

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. Disposiciones legales. Manuales de instrucciones de los diferentes elementos.

Puntos críticos de una subestación susceptibles de sufrir averías. Conexiones, uniones, empalmes y elementos móviles, entre otros. Calentamientos en los puntos de conexión. Calentamientos en los transformadores. Fallos de tensión auxiliar. Sistemas de alimentación ininterrumpida.

Averías en subestaciones. Causas y efectos principales. Fatiga mecánica y térmica, fricciones y desgastes, entre otros. Averías en accionamientos motorizados. Sobrecalentamientos de líneas y transformadores. Descargas atmosféricas. Fallos en instrumentación de control.

Detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura. Métodos directos e indirectos. Históricos de averías. Equipos de medida eléctricos, mecánicos y térmicos. Sensores de tensión para medida directa. Medida de tensión e intensidad a través de transformadores de intensidad. Cámaras termográficas. Puntos de medición. Detección de fallos en aparataje de control.

Mantenimiento preventivo. Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones. Equipos de protección individual. Mantenimiento predictivo. Inspección visual de instalaciones. Detección de fallos. Planillas de inspección. Mantenimiento predictivo sistemático

h) 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. El corte visible. Sistemas de bloqueo de aparataje en posición abierto. Elementos de comprobación de ausencia de tensión. Elementos de puesta a tierra y de puesta en cortocircuito. Elementos de señalización de corte y delimitación de espacio de trabajo.

Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel. Transformadores, baterías, condensadores e interruptores,

entre otros. Mantenimiento correctivo de primer nivel. Identificación de averías. Sustitución de consumibles. Pruebas en elementos sustituidos. Realización de partes e informes.

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. Apertura de interruptor. Apertura de seccionadores. Seccionadores de puesta a tierra. Comprobación de ausencia de tensión.

Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos y electrónicos de control. Mantenimiento de interruptores, seccionador y sistemas de control. Inspecciones de rutina. Frecuencia en los mantenimientos.

Necesidades del mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico. Procedimientos de operación. Mantenimiento correctivo programado. Mantenimiento correctivo por avería. Recursos necesarios. Identificación de eventos más frecuentes. Análisis de fallos. Confiabilidad de la instalación

Restitución del servicio en una subestación. Proceso que hay que seguir para la energización de instalaciones descargadas. Apertura de seccionador de tierra. Cierre de seccionadores. Cierre de interruptor. Comprobación de presencia de tensión. Verificación de parámetros de la instalación a través del sistema de control y monitorización.

i) 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. Operaciones a través de sistema de control de subestación. Operaciones manuales desde el patio. Precauciones y equipamiento de seguridad. Operaciones a través de SCADA.

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. Elementos de seguridad personal. Equipamiento de protección contra descargas eléctricas. Equipamiento de protección mecánica.

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. Tipos de protecciones eléctricas más usuales en subestaciones. Nomenclatura de relés de protección y maniobra. Protección de transformadores

Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones, equipos de medidas y equipos de gestión. Instrumentos de medida. Instrumentos de recogida de datos. Sistemas informáticos en subestaciones. Centros de control. Sistemas de control de subestaciones

Documentación propia de equipo o sistemas. Documentos técnicos.

Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones. Manuales técnicos de operación de subestaciones. Manuales técnicos de operación de equipos de control.

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. Maniobras desde el centro de control. Maniobras en parque. Apertura y cierre de seccionadores de tierras. Verificación de ausencia de tensión. Verificación de ausencia de carga en líneas a seccionar.

3. Módulo Profesional: Telecontrol y automatismos.

Código: 0670

Duración:180 horas

Contenidos:

a) 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. Señales de salida. Valores normalizados de las señales de salida de un transductor. Conexión de transductores con salidas en tensión. Conexión de transductores con salidas de intensidad. Encóders incrementales y absolutos.

Cálculo de valores máximo, medio y eficaz. Corrientes alternas. Conceptos de valor máximo de la señal, valor medio de la señal, valor eficaz de la señal, valor instantáneo de la señal.

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. Rango de la señal de salida del transductor. Resolución de la medida, Frecuencia de muestreo. Correspondencia entre la señal de salida y la variable física o eléctrica a monitorizar.

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. Repetidores de señal. Tasa binaria. Transmisión a distancia de la señal de salida del transductor. Métodos.

b) 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. Motores eléctricos Alterna. Accionamientos neumáticos. Accionamientos hidráulicos. Funcionamiento y características principales de un motor DC. Funcionamiento y características principales de un motor AC.

Calculo de fuerza, par y velocidad de actuación de los distintos tipos de accionamientos. Par motor. Cálculo y regulación de velocidad en motores DC y AC.

Montaje de accionamientos de todo-nada, motores y actuadores. Aparata de conexión y protección de los actuadores. Detección de posición en los actuadores. Tipos de detectores.

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.

c) Control de equipamiento eléctrico y electrónico:

Ajuste del alternador. Función de las partes del alternador. Parámetros básicos del alternador. Sistemas de excitación y potencia. Principio de funcionamiento de los generadores síncronos. Constitución física de generadores síncronos.

Ajustes de la excitación. Partes de la excitación. Parámetros de control. Control de par-velocidad. Ajuste de frecuencia. Conexión a línea. Sincronización de generadores.

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. Sistema de protección de generadores. Relés de protección. Funciones y nomenclatura normalizada. Selectividad entre protecciones.

Ajustes de los acumuladores. Configuración de acumuladores. Conexión de acumuladores. Elementos de carga y protección. Tipos de acumuladores. Aplicaciones. Sistemas de carga y regulación de acumuladores en función del tipo de acumulador. Protección de acumuladores. Elementos de medida y monitorización.

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. El diodo de potencia de estado sólido. Conexión de diodos rectificadores para altas tensiones y/o

intensidades. Tipos de conexionado. Parámetros de la tensión rectificada. Rizado.

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. Distribución de la señal de audio a tensión constante. Potencia del amplificador. Cálculo de niveles acústicos necesarios en función del volumen y ruido ambiente. Reverberación. Tipos de altavoces. Respuesta en frecuencia. Distorsión. Instalaciones de telefonía fija. Centrales telefónicas. Redes RTB y RDSI.

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. Tipos de luminarias. Instalaciones estancas, en atmósferas con riesgo de corrosión y con riesgo de explosión. Tipos de materiales a utilizar.

d) 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. Corrientes armónicas. Filtrado de armónicos. Averías en variadores de frecuencia.

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. Conexionado de PLC. Comunicación. Interconexionado en red. Asignación de entradas/salidas analógicas/digitales. Configuración de redes con PLC. Configuración maestro-esclavo. Redes Ethernet. Protocolos de comunicación: Modbus, Profibus, etc.

Periféricos y tarjetas de entrada y salida. Módulos específicos de variables digitales. Módulos específicos de variables analógicas. Conexionado de módulos. Interconexionado de sistemas. Módulos de control de temperatura tipo PT100. Módulos de comunicación para redes. Módulos con módem GSM. Módulos para accionamiento de variadores de frecuencia. Módulos para mando de servomotores.

Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas. Sistemas de reconocimiento y gestión de alarmas.

Equipos de diálogo hombre-máquina. Pantallas táctiles. Configuración. Pantallas solo texto. Pantallas gráficas. Gestión y configuración de menús.

e) 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. Función de transferencia. Tipos de controladores.

Control proporcional integral y derivativo (PID). Control P. Control I. Control D. Ajustes. Características fundamentales. Aplicaciones en sistemas de centrales eléctricas. Ganancia proporcional. Valor de offset. Control de variables físicas mediante controles PI y PID. Controladores PI y PID. Válvulas con control proporcional. Controladores proporcionales.

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. Principios de fuzzylogic. Comparación entre lógica booleana y lógica difusa. Tipos de controladores fuzzy. Conceptos de fuzzyficación y defuzzyficación. Aplicaciones de control fuzzy para sistemas de generación eléctrica. Ejemplos.

Configuración de sistemas automáticos de control de lógica difusa. Controladores fuzzy específicos. Módulos fuzzy para PLC. Ejemplos de configuración de sistemas de control con controladores de proceso.

Actuaciones de control local en parques eólicos. Parámetros característicos de control. Parametrización. Control local del aerogenerador. Parámetros eléctricos de la generación. Gestión de alarmas. Condiciones del aerogenerador. Modificación de la situación del aerogenerador. Parámetros meteorológicos. Gestión de la instalación aerogeneradora. Control de la subestación de entrega de energía.

Actuaciones de control local de parques fotovoltaicos. Parámetros característicos. Parametrización. Control de primer nivel. Control de segundo nivel. Control de inversores. Gestión del parque fotovoltaico. Control de la subestación de entrega de energía

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. Sistemas de control en subestaciones. Control de interruptores y seccionadores. Control de las variables eléctricas de la subestación. Centros de mando.

f) 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. Aplicaciones.

Buses de campo. Bus can. Modbus. Fieldbus. Profibus 485, 422 y similares. Características técnicas. Normas de comunicación. Configuración física de buses de campo. Protocolos de comunicación.

Sistemas de transmisión. Características. Utilización.

Aplicaciones de buses de campo en centrales eléctricas. Transmisión de señales radioeléctricas y de radiodifusión. Buses de control. Sistemas de radio. Enlaces de microondas.

Control de subestaciones eléctricas. Nivel de campo. Nivel de bahía. Nivel de control. Elementos de control y de actuación en campo. Elementos de control en bahía. Centro de control. Realización de maniobras. Protocolos de actuación.

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. Cableado de una red local. Sistemas de cableado estructurado. Sala de equipos. Servidor. Backbone. Subsistema horizontal. Registros de planta. Tomas de usuario. Configuración de una red Ethernet.

Redes de área extensa (WAN) e Internet. Componentes. Descripción. Tipos. Topología de una red Wan. Routers. Hosts. Subredes. Configuración de una red Wan.

Configuración. Sistemas DSL. Descripción. Sistemas de modulación. Tipos de sistemas: ADSL, HDSL, SDSL. Características del sistema ADSL. Configuración de instalaciones ADSL.

Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas. Control de centrales térmicas, solares, hidráulicas y eólicas. Características básicas. Centros de mando y supervisión.

g) Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA:

Aplicaciones SCADA (Supervisor Control And Data Acquisition). Componentes del software. Infraestructura y comunicación. Sistemas de adquisición de datos. SCADA para sistemas de control mediante PLC.

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. Ejemplos de funciones a programar en un SCADA. Enlace de aplicaciones SCADA con otras aplicaciones informáticas. Exportación de archivos. Modo Runtime.

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. Sistemas de gestión de alarmas y averías en SCADA. Niveles de intervención.

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

eléctricas. Paneles scada en centrales fotovoltaicas. Ejemplos de diseño de paneles SCADA para diferentes aplicaciones en centrales. Niveles de SCADA.

Técnicas de simulación de centrales eléctricas con sistemas SCADA. Seguridad y vulnerabilidad del sistema.

h) 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. Sensores de alarma. Alarmas técnicas. Alarmas de protección antiintrusión y protección perimetral. Control de accesos. Centrales de alarma. Alarmas contra incendios.

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. Equipamiento para sistemas CCTV. Cámaras. Conmutadores matriciales. Monitores. Redes CCTV. Moduladores y sistemas de grabación.

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.

4. Módulo Profesional: Prevención de riesgos eléctricos.

Código: 0671

Duración: 60 horas

Contenidos:

a) 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. Definición de contacto directo. Tipos de contacto directo. Definición de contacto indirecto.

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. Choque eléctrico por corriente continua. Efectos electrolíticos.

b) Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión.

Riesgos de origen mecánico. Caídas. Introducción de extremidades en equipos en movimiento. Golpes.

Riesgos de tipo eléctrico. Descarga eléctrica por contacto directo e indirecto. Quemadura por arco eléctrico. Proyección de objetos por deflagración.

Exposición a campos electromagnéticos. Cargas electrostáticas. Comprobación y descarga de cargas electrostáticas.

Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego. Clases de fuego.

Riesgos de explosión e incendios. Alarmas técnicas. Sistemas contra incendios.

Riesgos medioambientales. Riesgos químicos. Riesgos atmosféricos

Riesgos asociados a las áreas de trabajo. Riesgos en operación de campo. Riesgos en trabajos de mantenimiento.

c) Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica:

Tipos de suministro eléctrico. Fuentes de alimentación. Suministros en alta tensión. Suministros auxiliares en baja tensión. Suministros auxiliares de corriente continua.

Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad. Comprobación de ausencia de tensión. Protocolo de actuación para energizar y desenergizar instalaciones.

Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación. Secuencia de maniobras. Comprobación de las fases de la maniobra.

Prevención de la realimentación. Sistemas de enclavamiento. Bloqueo de dispositivos en posición "abierto". Señalización de dispositivo.

Medidas y verificaciones de presencia-ausencia de tensión. Equipamiento para la verificación. La pértiga detectora de tensión.

Puestas a tierra y en cortocircuito. Procedimiento de puesta a tierra de instalaciones. Procedimiento de puesta en cortocircuito de instalaciones. Elementos auxiliares de puesta a tierra provisional. Elementos para la puesta en cortocircuito provisional.

Maniobras seguras en la reposición de tensión. Secuencia de maniobras. Comprobación de las fases de la maniobra.

Dispositivos eléctricos de maniobra y protección. Fusibles. Interruptores. Seccionadores. Disyuntores. Relés de protección.

Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro.

d) 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. Verificaciones periódicas del estado del equipamiento de seguridad. Conservación. Homologación de materiales de seguridad en función de la tensión de trabajo.

Equipos auxiliares de seguridad. Sistemas de detección y extinción de incendios. Sensores. Sistemas automáticos de extinción.

Sistemas de señalización. Señalización de presencia de tensión. Señalización de trabajos en curso. Sistemas normalizados.

Selección, inspección y mantenimiento de equipos.

Información, formación y promoción. Formación inicial del personal. Formación periódica.

Normativa sobre equipos de prevención.

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

Prevención, protección y extinción de incendios. Sistemas manuales de extinción. Sistemas automáticos de extinción. Utilización correcta del producto de extinción en función de la naturaleza del fuego.

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. Método de trabajo a potencial. Método de trabajo a distancia. Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos. Calificación de trabajadores. Autorizaciones y supervisión.

Influencia de las condiciones climatológicas en la seguridad eléctrica. Influencia del viento. Influencia de la humedad ambiente. Influencia de la temperatura ambiente.

Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles. Equipamiento específico para la sustitución de fusibles. Verificación de la instalación antes de la sustitución.

Planes de seguridad. Elaboración del plan de seguridad. Requisitos. Procedimientos. Cualificación del personal.
Impacto ambiental. Vertidos al medio, polución y efecto invernadero.

f) 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.

5. Módulo Profesional: Centrales de producción eléctrica.

Código: 0672

Duración: 224 horas

Contenidos:

a) 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.

b) Cálculo de 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 volumen específico. Cálculo de potencias. Cálculo de rendimientos.

c) Identificación de equipos y componentes utilizados en procesos térmicos y fluidicos:

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. Criterios de selección.

Ventiladores. Tipología, características y aplicación. Curvas características. Criterios de selección.

Compresores. Tipología, características y aplicación. Curvas características. Criterios de selección.

Válvulas. Tipología y características de los filtros. Eyectores. Eductores. Tipología y características. Criterios de selección.

Intercambiadores de calor. Condensadores. Evaporadores. Intercambiadores de placas. Tipología, características y aplicación. Criterios de selección.

Depósitos de combustible. Tipología. Características de tuberías, elementos pasivos.

d) 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.

e) 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.

f) 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.

g) 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. Aplicaciones.

Tipos de combustibles utilizados en motores. Clasificación. 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.

6. Módulo Profesional: Operación en centrales eléctricas.

Código: 0673

Duración:192 horas

Contenidos:

a) 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.. Interrelaciones entre las distintas áreas de centrales eléctricas.

Coordinación de la actuación de las distintas áreas de centrales eléctricas.

b) 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, 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.

Sistemas de control medioambiental de una central. Tecnologías disponibles para la reducción de vertidos contaminantes.

Producción hidroeléctrica. Sistemas tecnológicos de centrales hidroeléctricas.

Sistemas y equipos auxiliares de centrales.

c) 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. Precauciones y características:

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.

Arranques de calderas. Arranques de turbinas. Parámetros relevantes.

Maniobras de rodaje de los turbogrupos. Sincronización de turbogrupos. Operaciones de sincronización de centrales a red. Control de parámetros eléctricos. Equipos de medida específicos.

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.

d) 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.

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.

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.

e) Operaciones de centrales eléctricas:

Simulación de centrales eléctricas.

Maniobras en centrales.

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.

Diagnóstico de disfunciones y desequilibrios en centrales.

Actuaciones en caso de riesgo potencial en centrales. Situaciones de riesgo potencial en centrales.

Seguridad en la operación de centrales.

f) 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 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.

g) 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.

Coordinación ante situaciones de emergencia.

7. Módulo Profesional: Mantenimiento de centrales eléctricas.

Código: 0674

Duración: 192 horas

Contenidos:

a) Planificación del mantenimiento de equipos e instalaciones de centrales:

Definición de un plan de mantenimiento. Instalaciones. Interpretación de planos y esquemas.

Identificación de las diferentes partes de una central susceptibles de mantenimiento. Análisis de planos, especificaciones técnicas y normas de una central eléctrica.

Clasificación y temporalización de las intervenciones de mantenimiento preventivo.

Definición de mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Mantenimiento en centrales. Elaboración de las especificaciones de diferentes materiales para la gestión de su adquisición.

Conceptos básicos. Fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad.

El mantenimiento preventivo. Tipos de mantenimiento preventivo. Función y características. Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones. Equipos de protección individual. Mantenimiento predictivo. Inspección visual de instalaciones. Detección de fallos. Planillas de inspección. Mantenimiento predictivo sistemático. Procedimientos generales de mantenimiento. Normas de aplicación.

Mantenimiento basado en la fiabilidad (RCM). Organigrama de mantenimiento. La figura de los responsables de Mantenimiento

Herramientas de gestión y organización del mantenimiento. Software de aplicación.

Gestión de recursos humanos. Planes de gestión, requisitos de formación y de competencias profesionales

b) Realización del mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas:

Fundamentos del mantenimiento eléctrico. Características generales. Características específicas de sus elementos. Definición de las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento eléctrico.

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. Actuación sobre equipos de instrumentación y control. Interpretación de resultados. Medidas visuales

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. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura. Métodos directos e indirectos. Históricos de averías. Equipos de medida eléctricos, mecánicos y térmicos

Gestión económica del mantenimiento. Suministros.

c) Realización del mantenimiento mecánico:

Fundamentos del mantenimiento mecánico. Definición de las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento mecánico.

Metrología y ajustes: equipos de medida. Incertidumbres de la medida.

Realización de calibraciones y alineación de ejes.

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. Inspección visual de instalaciones. Detección de fallos. Planillas de inspección

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). Ajustes y medidas de magnitudes mecánicas. Realización de operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.

d) Supervisión del mantenimiento en centrales:

Técnicas de control para el mantenimiento preventivo y predictivo. Tipos. Procedimientos. Hojas de control. Plan de mantenimiento. Estructura del mantenimiento. Organización del mantenimiento. Técnicas de diagnóstico y localización. Gestión económica del mantenimiento. Organización y gestión del almacén de mantenimiento.

Software informático para la gestión del 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. Documentación propia de equipo o sistemas. Documentos técnicos. Manuales técnicos de operación de subestaciones. Manuales técnicos de operación de equipos de control.

Comprobación de la efectiva ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo.

Verificación de la correcta realización de los trabajos.

e) Elaboración de la documentación asociada a la gestión del mantenimiento:

Documentos del mantenimiento. Fichas. Pedidos. Órdenes. Cumplimentación de las órdenes de trabajo

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. Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

Manuales de procedimientos. Mapa de procesos. Manual de procesos. Indicadores de procesos. Criterios de aceptación.

f) Colaboración en una operación de gran parada:

Objetivos para la gestión de grandes paradas. Paradas programadas. Paradas fortuitas. Definición de las actuaciones a realizar en cada fase.

Identificación de las características técnicas de una gran parada.

Planificación de grandes paradas. Criterios. Procedimientos. Actuaciones. Información.

Trabajos previos a la gran parada. Definición de trabajos previos. Control de trabajos. Definición de las pruebas preoperacionales a realizar en instalaciones y equipos

Planificación de trabajos. Métodos.

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.

g) Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

Identificación de riesgos. Identificación y evaluación de riesgos en tensión.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. Riesgos de origen mecánico. Caídas. Introducción de extremidades en equipos en movimiento. Golpes. Riesgos de tipo eléctrico. Descarga eléctrica por contacto directo e indirecto. Quemadura por arco eléctrico. Proyección de objetos por deflagración.

Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización.

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, cascos, entre otros. Verificaciones periódicas del estado del equipamiento de seguridad. Conservación. Homologación de materiales de seguridad en función de la tensión de trabajo.

Protección colectiva. Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica. Sistemas de señalización. Señalización de presencia de tensión. Señalización de trabajos en curso. Sistemas normalizados. Selección, inspección y mantenimiento de equipos. Información, formación y promoción. Formación inicial

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. Riesgos asociados a las áreas de trabajo. Riesgos en operación de campo. Riesgos en trabajos de mantenimiento.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Motivación por generar entornos seguros, respetando la normativa y protocolos de seguridad en las centrales.

Valoración del orden y la limpieza como primer factor de prevención de riesgos.

8. Módulo Profesional: Coordinación de equipos humanos.

Código: 0675

Duración: 64 horas

Contenidos:

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

Estructura organizativa de centrales. Tipología de centrales.

Red eléctrica y despacho de energía. Estructura organizativa.

Funciones profesionales necesarias para la explotación de cada tipo de central. Identificación de las distintas áreas y departamentos.

Organización del personal. Organigramas.

Gestión de la producción.

Centros de información y coordinación. Salas de control.

b) 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. Diagnóstico del estado formativo de los operarios.

Programación de formación continua adaptada al puesto de trabajo.
Técnicas de entrenamiento y evaluación en el puesto de trabajo.
Evaluación de resultados. Análisis de la formación.
Planes de actuación. Adaptación del programa formativo.
Evaluación de la formación. Análisis de resultados.

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

Importancia de la transmisión. Información relevante al puesto de trabajo- Técnicas de comunicación.

Técnicas de transmisión de información. Trabajo en equipos

Protocolos para el relevo de equipos a turnos. Documentación. Trabajo a Turnos.

Documento de incidencias en los procesos de supervisión.
Documentación de operación de centrales eléctricas. Órdenes y protocolos.

Destinatarios de la información relevante y los medios de transmisión.
Caracterización. Comunicación de incidencias.

Gestionado de los documentos administrativos. Almacén de documentación. Histórico.

d) Coordinación de trabajos del equipo humano:

Gestión de operaciones y personal implicado. El equipo humano. El jefe de grupo.

Trabajo en equipo. Liderazgo. Motivación.

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.

e) Aplicación de gestión de la calidad en la información y comunicación entre diferentes servicios:

Normas de gestión de calidad.

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. Diagrama de Gantt.

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. Flujogramas.

Conformidad de trabajos de mantenimiento. Modelos y fichas. Procedimientos de actuación. Gestión de la documentación.

Participación del equipo humano en la mejora de procedimientos de intervención.

Órdenes de trabajo en casos prácticos. Maniobras de pruebas. Planificación y ensayos del trabajo de revisiones programadas.

f) Contratas y servicios de asistencia externa en centrales eléctricas:

Tareas habituales de las contratas y servicios de asistencia externa.

Modalidades de contratación. Proceso de contratación.

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.

9. Módulo Profesional: Proyecto de centrales eléctricas.

Código: 0676

Duración: 40 horas

Contenidos:

a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

Estructura y organización empresarial del sector.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.

Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.

b) Diseño de proyectos de gestión, coordinación y control de las tareas relacionados con el sector:

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guion de trabajo.

Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.

Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.

Elaboración de instrucciones de trabajo.

Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.

Determinación de las variables susceptibles de evaluación.

Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.

Control de calidad de proceso y producto final.

Registro de resultados.

10. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0677

Duración: 80 horas

Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Centrales Eléctricas.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Centrales Eléctricas.

Responsabilidad sobre el propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de producción eléctrica según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

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, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

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.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) 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 por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

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 psicosociales.

Riesgos específicos en el sector de producción eléctrica.

Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Gestión de la prevención en la empresa.

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 pequeña o mediana empresa del sector.

g) 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. Urgencia médica. Conceptos básicos.
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

11. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0678.

Duración:60 horas

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de producción eléctrica (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
La cultura emprendedora como necesidad social.
El carácter emprendedor.
Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
La colaboración entre emprendedores.
La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la producción eléctrica.
La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la producción eléctrica.
El riesgo en la actividad emprendedora.
Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
Objetivos personales versus objetivos empresariales.
Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la producción eléctrica.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de producción eléctrica en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la producción eléctrica.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la producción eléctrica.

Relaciones de una empresa de producción eléctrica con su entorno.

Relaciones de una empresa de producción eléctrica con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de producción eléctrica.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la producción eléctrica.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la producción eléctrica.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con la producción eléctrica.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
Análisis de la información contable.
Obligaciones fiscales de las empresas.
Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
Gestión administrativa de una empresa relacionada con la producción eléctrica.

12. Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0679

Duración: 400 horas

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

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

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

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

c) Análisis de las características de las centrales eléctricas a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente:

Normativa de aplicación en centrales eléctricas y centros de distribución.

- Elaboración de los esquemas y croquis de las instalaciones.
- Dimensionado de los equipos y elementos que configuran las instalaciones.
- Selección de equipos y accesorios homologados.
- Procesos tecnológicos para el montaje.
- Dibujo de los planos y esquemas de las instalaciones.
- Dibujo de los planos de montaje de las instalaciones, utilizando la simbología y escalas normalizadas.

d) Planificación del montaje de las subestaciones eléctricas, estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto:

- Identificación de las etapas del proceso de montaje en las instalaciones de una subestación.
- Establecimiento de unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
- Especificación de medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.
- Desarrollo de planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
- Valoración de costes de montaje a partir de unidades de obra.
- Definición de las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
- Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
- Identificación de normativa de prevención de riesgos.

e) Supervisión de las operaciones en centrales eléctricas, colaborando en sus procesos y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa:

- Identificación de documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- Selección de herramientas y material necesario en las operaciones básicas en centrales.
- Comprobación del correcto funcionamiento de equipos y accesorios.
- Empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
- Ejecución de las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.

f) Realización de la puesta en marcha o servicio de centrales y subestaciones, supervisando y colaborando en su ejecución y siguiendo los procedimientos establecidos:

- Plan de puesta en marcha de centrales y subestaciones.
- Selección de herramientas e instrumentos adecuados.

Comprobación de la secuencia de funcionamiento de los elementos de control y seguridad en centrales.

Programación, regulación y calibrado de los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.

Verificación de los parámetros de funcionamiento de los distintos elementos de la central.

Normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.

g) Control de 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:

Elaboración de procesos de intervención, interpretando los programas de mantenimiento.

Definición de tareas, tiempos y recursos necesarios.

Comprobación de la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.

Ajuste y reprogramación de elementos y equipos.

Trazabilidad de las actuaciones.

Planificación del mantenimiento.

h) Supervisión de 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:

Intervenciones a partir del plan de mantenimiento.

Identificación de los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.

Propuesta de hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.

Localización de la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.

Realización del desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

Orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales.

Ciclo Formativo de Grado Superior: Centrales Eléctricas.			
MÓDULO PROFESIONAL	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso
			2 trimestres (h/semana)
0668. Sistemas eléctricos en centrales. (1) (2)	192	6	
0672. Centrales de producción eléctrica.	224	7	
0673. Operación de centrales eléctricas.	192	6	
0674. Mantenimiento de centrales eléctricas.	192	6	
0675. Coordinación de equipos humanos.	64	2	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	96	3	
0669. Subestaciones eléctricas. (2)	180		9
0670. Telecontrol y automatismos. (2)	180		9
0671. Prevención de riesgos eléctricos. (2)	60		3
0677. Formación y orientación laboral.	80		4
0678. Empresa e iniciativa empresarial.	60		3
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	40		2
0679. Formación en centros de trabajo.	400		
0676. Proyecto de centrales eléctricas.	40		
Total en el ciclo formativo	2000	30	30

(1): Módulos profesionales soporte.

(2): Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

ANEXO III

PROFESORADO

A. ATRIBUCIÓN DOCENTE

MÓDULOS PROFESIONALES	Especialidad del profesorado	Cuerpo
CV0003.Inglés Técnico I-S CV0004.Inglés Técnico II-S	Inglés	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria

B. FORMACIÓN INICIAL REQUERIDA AL PROFESORADO DE CENTROS DOCENTES DE TITULARIDAD PRIVADA O DE OTRAS ADMINISTRACIONES DISTINTAS DE LA EDUCATIVA

MÓDULOS PROFESIONALES	REQUISITOS DE FORMACIÓN INICIAL
CV0003.Inglés Técnico I-S CV0004.Inglés Técnico II-S	Los indicados para impartir la materia de Inglés, de Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato, según establece el Real Decreto 860/2010, de 2 de julio, por el que se regulan las condiciones de formación inicial del profesorado de los centros privados para ejercer la docencia en las enseñanzas de educación secundaria obligatoria o del bachillerato (BOE del 17)

ANEXO IV

Currículo módulos profesionales: Inglés Técnico I-S y II-S

Módulo Profesional: Inglés Técnico I-S

Código: CV0003

Duración: 96 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Reconoce información profesional y cotidiana contenida en todo tipo de discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- b) Se ha reconocido la finalidad de mensajes radiofónicos y de otro material grabado o retransmitido pronunciado en lengua estándar identificando el estado de ánimo y el tono del hablante.
- c) Se ha extraído información de grabaciones en lengua estándar relacionadas con la vida social, profesional o académica.
- d) Se han identificado los puntos de vista y las actitudes del hablante.
- e) Se han identificado las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos, en lengua estándar y con un ritmo normal.
- f) Se ha comprendido con todo detalle lo que se le dice en lengua estándar, incluso en un ambiente con ruido de fondo.
- g) Se han extraído las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras formas de presentación académica y profesional lingüísticamente complejas.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

Interpreta información profesional contenida en textos escritos complejos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha leído con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.
- b) Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial.
- c) Se han interpretado, con todo detalle, textos extensos y de relativa complejidad, relacionados o no con su especialidad, siempre que pueda volver a leer las secciones difíciles.
- d) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- e) Se ha identificado con rapidez el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre una amplia serie de temas profesionales y decide si es oportuno un análisis más profundo.
- f) Se han realizado traducciones de textos complejos utilizando material de apoyo en caso necesario.
- g) Se han interpretado mensajes técnicos recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax.
- h) Se han interpretado instrucciones extensas y complejas, que estén dentro de su especialidad.

Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.

- b) Se ha expresado con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales, académicos, profesionales o de ocio, marcando con claridad la relación entre las ideas.
- c) Se ha comunicado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.
- d) Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales.
- e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- f) Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.
- g) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- h) Se ha argumentado con todo detalle, la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.
- i) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

Elabora documentos e informes propios del sector o de la vida académica y cotidiana, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito del mismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han redactado textos claros y detallados sobre una variedad de temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.
- b) Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando y/ o facilitando información de tipo general o detallada.
- c) Se han redactado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.
- d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e) Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- f) Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos, utilizando un vocabulario amplio para evitar la repetición frecuente.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se ha identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- f) Se han reconocido los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

Contenidos

Análisis de mensajes orales:

- Comprensión de mensajes profesionales y cotidianos.
- Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, grabados.
- Terminología específica del sector
- Ideas principales y secundarias.

- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales...
- Otros recursos lingüísticos: acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
- Diferentes acentos de lengua oral.

Interpretación de mensajes escritos:

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos:
- Soportes telemáticos: fax, correo electrónico, burofax.
- Terminología específica del sector.
- Ideas principales e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, I wish + pasado simple o perfecto, I wish + would, If only; uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales.....
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

Producción de mensajes orales:

- Mensajes orales:
- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología específica del sector.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales...
- Otros recursos lingüísticos: acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
- Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
- Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.

Emisión de textos escritos:

- Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos.
- Currículum vitae y soportes telemáticos: fax, correo electrónico, burofax.
- Terminología específica del sector.
- Idea principal y secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, verbos modales, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Have something done.
- Nexos: although, even if, in spite of, despite, however, in contrast...
- Derivación: sufijos para formar adjetivos y sustantivos.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
- Coherencia textual:
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Tipo y formato de texto.
- Variedad de lengua. Registro.

- Selección léxica, de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
- Inicio del discurso e introducción del tema. Desarrollo y expansión: ejemplificación, conclusión y resumen del discurso.
- Uso de los signos de puntuación.

Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa:

- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
- Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.
- Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el sector.

La gestión en el sector incluye el desarrollo de los procesos relacionados y el cumplimiento de procesos y protocolos de calidad, todo ello en lengua inglesa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y la competencia general del título.

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

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos del sector en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados a la gestión en el sector.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones...), en inglés.

Módulo Profesional: Inglés Técnico II- S

Código: CV0004

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Produce mensajes orales en lengua inglesa, en situaciones habituales del ámbito social y profesional de la empresa reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado mensajes de saludos, presentación y despedida, con el protocolo y las pautas de cortesía asociadas.
 - b) Se han utilizado con fluidez mensajes propuestos en la gestión de citas.
 - c) Se ha transmitido mensajes relativos a justificación de retrasos, ausencias, o cualquier otra eventualidad.
 - d) Se han empleado con fluidez las expresiones habituales para el requerimiento de la identificación de los interlocutores.
 - e) Se han identificado mensajes relacionados con el sector.
2. Mantiene conversaciones en lengua inglesa, del ámbito del sector interpretando la información de partida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado un vocabulario técnico adecuado al contexto de la situación.

- b) Se han utilizado los mensajes adecuados de saludos, presentación, identificación y otros, con las pautas de cortesía asociadas dentro del contexto de la conversación.
 - c) Se ha atendido consultas directas telefónicamente con supuestos clientes y proveedores.
 - d) Se ha identificado la información facilitada y requerimientos realizados por el interlocutor.
 - e) Se han formulado las preguntas necesarias para favorecer y confirmar la percepción correcta del mensaje.
 - f) Se han proporcionado las respuestas correctas a los requerimientos e instrucciones recibidos.
 - g) Se han realizado las anotaciones oportunas en inglés en caso de ser necesario.
 - h) Se han utilizado las fórmulas comunicativas más usuales utilizadas en el sector.
 - i) Se han comprendido sin dificultad los puntos principales de la información.
 - j) Se ha utilizado un acento adecuado en las conversaciones en inglés.
3. Cumplimenta documentos de carácter técnico en inglés reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado un vocabulario de uso general en la documentación propia del sector.
 - b) Se ha identificado las características y datos clave del documento.
 - c) Se ha analizado el contenido y finalidad de distintos documentos tipo de otros países en inglés.
 - d) Se han cumplimentado documentos profesionales relacionados con el sector.
 - e) Se han redactado cartas de agradecimientos a proveedores y clientes en inglés.
 - f) Se han cumplimentado documentos de incidencias y reclamaciones.
 - g) Se ha recepcionado y remitido correos electrónicos y fax en inglés con las expresiones correctas de cortesía, saludo y despedida.
 - h) Se han utilizado las herramientas informáticas en la redacción y cumplimentación de los documentos.
4. Redacta documentos de carácter administrativo/laboral reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa y del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado un vocabulario de uso general en la documentación propia del ámbito laboral.
- b) Se ha elaborado un Currículo Vitae en el modelo europeo (Europass) u otros propios de los países de lengua inglesa.
- c) Se han identificado bolsas de empleo en inglés accesibles por medios tradicionales y utilizando las nuevas tecnologías.
- d) Se han traducido ofertas de empleo en inglés.
- e) Se ha redactado la carta de presentación para una oferta de empleo.
- f) Se han descrito las habilidades personales más adecuadas a la solicitud de una oferta de empleo.
- g) Se ha insertado un Currículum Vitae en una bolsa de empleo en inglés.
- h) Se han redactado cartas de citación, rechazo y selección para un proceso de selección en la empresa.
- i) Se ha desarrollado una actitud de respeto hacía las distintas formas de estructurar el entorno laboral.
- j) Se ha valorado la lengua inglesa como medio de relación y entendimiento en el contexto laboral.

5. Interpreta textos, documentos, conversaciones, grabaciones u otros en lengua inglesa relacionados con la cultura general de negocio y empresa utilizando las herramientas de apoyo más adecuadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las herramientas de apoyo más adecuadas para la interpretación y traducciones en inglés.
- b) Se ha interpretado información sobre la empresa, el producto y el servicio.
- c) Se han interpretados estadísticas y gráficos en inglés sobre el ámbito profesional.
- d) Se han aplicado los conocimientos de la lengua inglesa a las nuevas Tecnologías de la Comunicación y de la Información.
- e) Se ha valorado la dimensión de la lengua inglesa como medio de comunicación base en la relación empresarial, tanto europea como mundial.

Contenidos

Mensajes orales en inglés en situaciones propias del sector:

- Recursos, estructuras lingüísticas, léxico básico y aspectos fonológicos sobre: Presentación de personas, saludos y despedidas, tratamientos de cortesía, identificación de los interlocutores, gestión de citas, visitas, justificación de retrasos o ausencias, alojamientos, medios de transportes, horarios, actos culturales y análogos.
- Recepción y transmisión de mensajes de forma: presencial, telefónica o telemática.
- Solicitudes y peticiones de información.
- Convenciones y pautas de cortesía en las relaciones profesionales: horarios, fiestas locales y profesionales y adecuación al lenguaje no verbal.
- Estilos comunicativos formales e informales: la recepción y relación con el cliente.

Conversación en lengua inglesa en el ámbito de la atención al cliente

- Recursos, estructuras lingüísticas, léxico y aspectos fonológicos relacionados con la contratación, la atención al cliente, quejas y reclamaciones: documentos básicos. Formulación de disculpas en situaciones delicadas
- Planificación de agendas: concierto, aplazamiento y anulación de citas.
- Presentación de productos/servicios: características de productos/servicios, medidas, cantidades, servicios y valores añadidos, condiciones de pago, etc..
- Convenciones y pautas de cortesía, relaciones y pautas profesionales, usadas en la atención al cliente, externo e interno.

Cumplimentación de documentación administrativa y comercial en inglés:

- Interpretación de las condiciones de un contrato de compraventa.
- Complimentación de documentación comercial básica: propuestas de pedido, albaranes, facturas proforma, facturas, documentos de transporte, documentos de pago u otros.
- Recursos, estructuras lingüísticas, y léxico básico relacionados con la gestión de pedidos, contratación, intención y preferencia de compra, devoluciones y descuentos.

Redacción de documentación relacionada con la gestión laboral en lengua inglesa:

- Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico relacionados con el ámbito laboral: Curriculum Vitae en distintos modelos. Bolsas de empleo. Ofertas de empleo. Cartas de presentación
- La selección y contratación del personal: Contratos de trabajo. Cartas de citación, admisión y rechazo en procesos de selección.
- La organización de la empresa: puestos de trabajo y funciones

Interpretación de textos con herramientas de apoyo:

- Uso de diccionarios temáticos, correctores ortográficos, programas de traducción automática aplicados a textos relacionados con:
- La cultura de empresa y objetivos: distintos enfoques.
- Artículos de prensa específicos del sector.
- Descripción y comparación de gráficos y estadística. Comprensión de los indicadores económicos más habituales.
- Agenda. Documentación para la organización de citas, encuentros, y reuniones. Organización de las tareas diarias.
- Consulta de páginas webs con contenidos económicos en inglés con información relevante para la empresa.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el sector.

La gestión en el sector incluye el desarrollo de los procesos relacionados y el cumplimiento de procesos y protocolos de calidad, todo ello en lengua inglesa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y la competencia general del título.

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

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos del sector en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados a la gestión de alojamiento en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones...), en inglés.

ANEXO IV

Espacios mínimos

Espacio formativo	Superficie m²
	30 alumnos
Aula polivalente.	60
Aula técnica.	100
Taller de centrales.	200
Taller de control y operaciones.	200
Espacio exterior de subestación eléctrica.	250

ANEXO VI

Titulaciones académicas requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo en los centros de titularidad privado o de otras Administraciones distintas de la educativa

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0669. Subestaciones eléctricas. 0674. Mantenimiento de centrales eléctricas. 0676. Proyecto de centrales eléctricas.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
0668. Sistemas eléctricos en centrales. 0670. Telecontrol y automatismos. 0671. Prevención de riesgos eléctricos. 0672. Centrales de producción eléctrica. 0673. Operación en centrales eléctricas. 0675 .Coordinación de equipos humanos. 0677. Formación y orientación laboral. 0678. Empresa e iniciativa emprendedora	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.