

Currículos de FP

Decreto 202/2013

Técnico superior en Centrais Eléctricas

Índice

Decreto 202/2013, do 27 de decembro polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en Centrais Eléctricas.....	5
DISPOÑO	7
CAPÍTULO I	7
Disposicións xerais	7
Artigo 1. <i>Obxecto</i>	7
CAPÍTULO II	7
Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e perspectiva do título no sector ou nos sectores	7
Artigo 2. <i>Identificación</i>	8
Artigo 3. <i>Perfil profesional do título</i>	8
Artigo 4. <i>Competencia xeral</i>	8
Artigo 5. <i>Competencias profesionais, persoais e sociais</i>	8
Artigo 6. <i>Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título</i>	10
Artigo 7. <i>Contorno profesional</i>	11
Artigo 8. <i>Prospectiva do título no sector ou nos sectores</i>	11
CAPÍTULO III	12
Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto	12
Artigo 9. <i>Obxectivos xerais</i>	12
Artigo 10. <i>Módulos profesionais</i>	13
Artigo 11. <i>Espazos e equipamentos</i>	14
Artigo 12. <i>Profesorado</i>	14
CAPÍTULO IV	15
Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos profesionais coas unidades de competencia	15
Artigo 13. <i>Preferencias para o acceso ao ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas en relación coas modalidades e as materias de bacharelato cursadas</i>	15
Artigo 14. <i>Acceso e vinculación a outros estudos</i>	16
Artigo 15. <i>Validacións e exencións</i>	16
Artigo 16. <i>Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención</i>	16
CAPÍTULO V	17
Organización da impartición.....	17
Artigo 17. <i>Distribución horaria</i>	17
Artigo 18. <i>Unidades formativas</i>	17
Artigo 19. <i>Módulo de Proxecto</i>	17
Disposición adicional primeira. <i>Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia do título de técnico superior en Centrais Eléctricas</i>	17

Disposición adicional segunda. <i>Titulaci3ns equivalentes e vinculaci3n coas capacitaci3ns profesionais.</i>	18
Disposici3n adicional terceira. <i>Regulaci3n do exercicio da profesi3n.</i>	18
Disposici3n adicional cuarta. <i>Accesibilidade universal nas ensinanzas do t3tulo de t3cnico superior en Centrais El3ctricas.</i>	18
Disposici3n adicional quinta. <i>Autorizaci3n a centros privados para a impartici3n das ensinanzas reguladas neste decreto.</i>	19
Disposici3n adicional sexta. <i>Desenvolvemento do curr3culo.</i>	19
Disposici3n derogatoria 3nica. <i>Derrogaci3n de normas.</i>	19
Disposici3n derradeira primeira. <i>Implantaci3n das ensinanzas recollidas neste decreto.</i>	19
Disposici3n derradeira segunda. <i>Desenvolvemento normativo.</i>	19
Disposici3n derradeira terceira. <i>Entrada en vigor.</i>	19

1. Anexo I. M3dulos profesionais	21
1.1 M3dulo profesional: Sistemas el3ctricos en centrais	21
1.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliaci3n	21
1.1.2 Contidos b3sicos	24
1.1.3 Orientaci3ns pedag3xicas	27
1.2 M3dulo profesional: Subestaci3ns el3ctricas	28
1.2.1 Unidade formativa 1: Planificaci3n da montaxe de subestaci3ns el3ctricas	28
1.2.2 Unidade formativa 2: Planificaci3n e realizaci3n de operaci3ns de mantemento de subestaci3ns el3ctricas	33
1.2.3 Orientaci3ns pedag3xicas	35
1.3 M3dulo profesional: Telecontrol e automatismos	37
1.3.1 Unidade formativa 1: Control e automatismos	37
1.3.2 Unidade formativa 2: Supervisi3n e control de sistemas el3ctricos	41
1.3.3 Orientaci3ns pedag3xicas	43
1.4 M3dulo profesional: Prevenci3n de riscos el3ctricos	44
1.4.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliaci3n	44
1.4.2 Contidos b3sicos	46
1.4.3 Orientaci3ns pedag3xicas	48
1.5 M3dulo profesional: Centrais de producci3n el3ctrica	49
1.5.1 Unidade formativa 1: Centrais de producci3n hidroel3ctrica	49
1.5.2 Unidade formativa 2: Centrais de producci3n t3rmica	51
1.5.3 Orientaci3ns pedag3xicas	55
1.6 M3dulo profesional: Operaci3n en centrais el3ctricas	57
1.6.1 Unidade formativa 1: Operaci3ns en r3xime estable	57
1.6.2 Unidade formativa 2: Operaci3ns en situaci3ns an3malas	59
1.6.3 Unidade formativa 3: Actuaci3ns en situaci3ns de emerxencia	62
1.6.4 Orientaci3ns pedag3xicas	63
1.7 M3dulo profesional: Mantemento de centrais el3ctricas	64
1.7.1 Unidade formativa 1: Mantemento en centrais	64
1.7.2 Unidade formativa 2: Elaboraci3n de documentaci3n t3cnica asociada ao mantemento	67
1.7.3 Unidade formativa 3: Planificaci3n dunha gran parada	68
1.7.4 Orientaci3ns pedag3xicas	69
1.8 M3dulo profesional: Coordinaci3n de equipos humanos	71
1.8.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliaci3n	71
1.8.2 Contidos b3sicos	73
1.8.3 Orientaci3ns pedag3xicas	75
1.9 M3dulo profesional: Proxecto de centrais el3ctricas	76

1.9.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	76
1.9.2	Orientacións pedagóxicas	78
1.10	Módulo profesional: Formación e orientación laboral	79
1.10.1	Unidade formativa 1: Prevención de riscos laborais	79
1.10.2	Unidade formativa 2: Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego	81
1.10.3	Orientacións pedagóxicas	84
1.11	Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora	86
1.11.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	86
1.11.2	Contidos básicos	88
1.11.3	Orientacións pedagóxicas	89
1.12	Módulo profesional: Formación en centros de traballo	91
1.12.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	91
1.12.2	Orientacións pedagóxicas	94
2.	Anexo II	95
3.	Anexo III	97
4.	Anexo IV	99
5.	Anexo V	101
6.	Anexo VI	102

Decreto 203/2013, do 27 de decembro polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en Centrais Eléctricas.

O Estatuto de Autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é da competencia plena da Comunidade Autónoma galega o regulamento e a administración do ensino en toda a súa extensión, niveis e graos, modalidades e especialidades, no ámbito das súas competencias, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme a alínea primeira do seu artigo 81, o desenvolvan.

A Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, das cualificacións e da formación profesional, ten por obxecto a ordenación dun sistema integral de formación profesional, cualificacións e acreditación que responda con eficacia e transparencia ás demandas sociais e económicas a través das modalidades formativas.

A devandita lei establece que a Administración xeral do Estado, de conformidade co que se dispón no artigo 149.1, 30ª e 7ª da Constitución española, e logo da consulta ao Consello Xeral de Formación Profesional, determinará os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade que constituirán as ofertas de formación profesional referidas ao Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais, cuxos contidos poderán ampliar as administracións educativas no ámbito das súas competencias.

Establece así mesmo que os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade terán carácter oficial e validez en todo o territorio do Estado e serán expedidos polas administracións competentes, a educativa e a laboral respectivamente.

A Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece no seu capítulo III do título preliminar que se entende por currículo o conxunto de obxectivos, competencias básicas, contidos, métodos pedagóxicos e criterios de avaliación de cada unha das ensinanzas reguladas pola citada lei.

No seu capítulo V do título I establece os principios xerais da formación profesional inicial e dispón que o Goberno, logo da consulta ás comunidades autónomas, establecerá as titulacións correspondentes aos estudos de formación profesional, así como os aspectos básicos do currículo de cada unha delas.

A Lei 2/2011, do 4 de marzo, de economía sustentable, e a Lei orgánica 4/2011, do 11 de marzo, complementaria da lei de economía sustentable, introducen modificacións na Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, e na Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, no marco legal das ensinanzas de formación profesional, que pretenden, entre outros aspectos, adecuar a oferta formativa ás demandas dos sectores produtivos.

O Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo, establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, tomando como base o Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais, as directrices fixadas pola Unión Europea e outros aspectos de interese social.

No seu artigo 8, dedicado á definición do currículo polas administracións educativas en desenvolvemento do artigo 6 da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de

educación, establece que as administracións educativas, no ámbito das súas competencias, establecerán os currículos correspondentes ampliando e contextualizando os contidos dos títulos á realidade socioeconómica do territorio da súa competencia, e respectando o seu perfil profesional.

O Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia, determina nos seus capítulos III e IV, dedicados ao currículo e a organización das ensinanzas, a estrutura que deben seguir os currículos e os módulos profesionais dos ciclos formativos na comunidade autónoma de Galicia.

Publicado o Real decreto 258/2011, do 28 de febreiro, polo que se establece o título de técnico superior en Centrais Eléctricas e se fixan as súas ensinanzas mínimas, e de acordo co seu artigo 10.2, correspóndelle á consellería con competencias en materia de educación establecer o currículo correspondente no ámbito da comunidade autónoma de Galicia.

Consonte o anterior, este decreto desenvolve o currículo do ciclo formativo de formación profesional de técnico superior en Centrais Eléctricas. Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e unha proxección profesional futura.

Para estes efectos, e de acordo co establecido no citado Decreto 114/2010, do 1 de xullo, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a prospectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así como os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para efectos de docencia.

Así mesmo, determínase os accesos a outros estudos, as modalidades e as materias de bacharelato que facilitan a conexión co ciclo formativo, as validacións, exencións e equivalencias, e a información sobre os requisitos necesarios segundo a lexislación vixente para o exercicio profesional, cando proceda.

O currículo que se establece neste decreto desenvólvese tendo en conta o perfil profesional do título a través dos obxectivos xerais que o alumnado debe alcanzar ao finalizar o ciclo formativo e os obxectivos propios de cada módulo profesional, expresados a través dunha serie de resultados de aprendizaxe, entendidos como as competencias que deben adquirir os alumnos e as alumnas nun contexto de aprendizaxe, que lles han permitir conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociada a cada resultado de aprendizaxe establécese unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que han proporcionar o soporte de información e destreza preciso para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título.

Neste sentido, a inclusión do módulo de Formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante

a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos, que non terán carácter laboral, en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas exigencias derivadas do Sistema Nacional de Cualificacións e Formación Profesional.

O módulo de Proxecto que se inclúe no ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas permitirá integrar de forma global os aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de Formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere estas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo, ao capacitalo para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o regulamento dos servizos de prevención.

De acordo co artigo 10 do citado Decreto 114/2010, do 1 de xullo, establécese a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración, coa finalidade de facilitar a formación ao longo da vida, respectando, en todo caso, a necesaria coherencia da formación asociada a cada unha delas.

De conformidade co exposto, por proposta do conselleiro de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, no exercicio da facultade outorgada polo artigo 34 da Lei 1/1983, do 22 de febreiro, reguladora da Xunta e da súa Presidencia, conforme os ditames do Consello Galego de Formación Profesional e do Consello Escolar de Galicia, e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia, na súa reunión do día vinte e sete de vinte e sete de dous mil trece,

DISPOÑO

CAPÍTULO I

Disposicións xerais

Artigo 1. *Obxecto.*

Este decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia para as ensinanzas de formación profesional relativas ao título de técnico superior en Centrais Eléctricas, establecido polo Real decreto 258/2011, do 28 de febreiro.

CAPÍTULO II

Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e perspectiva do título no sector ou nos sectores

Artigo 2. *Identificación.*

O título de técnico superior en Centrais Eléctricas identifícase polos seguintes elementos:

- Denominación: Centrais Eléctricas.
- Nivel: formación profesional de grao superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: Enerxía e Auga.
- Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada da Educación).
- Nivel do Marco Español de Cualificacións para a educación superior: nivel 1; técnico superior.

Artigo 3. *Perfil profesional do título.*

O perfil profesional do título de técnico superior en Centrais Eléctricas determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e sociais, así como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.

Artigo 4. *Competencia xeral.*

A competencia xeral do título de técnico superior en Centrais Eléctricas consiste en xestionar, coordinar e controlar as tarefas de operación, apoiar a supervisión do proceso de produción e realizar o mantemento de primeiro nivel en centrais e subestacións eléctricas, garantindo o seu óptimo funcionamento desde o punto de vista da fiabilidade e a eficiencia enerxéticas, e cumprindo as prescricións establecidas en materia de calidade e seguridade para as persoas, o ambiente e as instalacións.

Artigo 5. *Competencias profesionais, persoais e sociais.*

As competencias profesionais, persoais e sociais do título de técnico superior en Centrais Eléctricas son as que se relacionan:

- a) Controlar os parámetros de dunha central eléctrica, partindo da información dispoñible en instrumentos de medida e outros equipamentos de control, para recoñecer o seu funcionamento.
- b) Realizar tarefas de operación en planta en centrais eléctricas, intervindo sobre os equipamentos e as instalacións, e respectando as exixencias regulamentarias.
- c) Organizar os labores de operación e mantemento de primeiro nivel en centrais termoeléctricas, elaborando propostas de intervención.
- d) Organizar os labores de operación e mantemento de centrais hidroeléctricas, aplicando procedementos de intervención preestablecidos.

e) Avaliar situacións de risco laboral e para o ambiente no funcionamento de centrais eléctricas, aplicando procedementos de prevención ou ambientais.

f) Realizar o control e a visualización de parámetros de funcionamento en centrais, utilizando aplicacións informáticas de propósito específico.

g) Organizar as fases da montaxe de subestacións eléctricas, elaborando plans e criterios de supervisión a partir do proxecto.

h) Realizar tarefas de operación local e mantemento de primeiro nivel en subestacións eléctricas, seguindo os protocolos de seguridade e de prevención de riscos regulamentarios.

i) Organizar e coordinar o traballo en equipo, asumindo o liderado, mantendo relacións profesionais fluídas, comunicándose con respecto e sentido de responsabilidade no ámbito da súa competencia e achegando solucións aos conflitos que se presenten.

j) Supervisar a aplicación de sistemas integrais de xestión nos procesos de produción ou prestación de servizos, segundo os obxectivos da empresa.

k) Xerar ámbitos seguros, respectando a normativa e os protocolos de seguridade en centrais, e planificando e desenvolvendo protocolos de actuación.

l) Adaptarse ás novas situacións laborais, mantendo actualizados os coñecementos científicos, técnicos e tecnolóxicos relativos ao seu ámbito profesional, xestionando a súa formación e os recursos existentes na aprendizaxe ao longo da vida e utilizando as tecnoloxías da información e a da comunicación.

m) Resolver situacións, problemas e continxencias con iniciativa e autonomía no ámbito da súa competencia, con creatividade, innovación e espírito de mellora no traballo persoal e no dos membros do equipo.

n) Organizar e coordinar equipos de traballo con responsabilidade e supervisar o seu desenvolvemento, mantendo relacións fluídas, asumindo o liderado e achegando solucións aos conflitos grupais que se presenten.

ñ) Comunicarse co iguais, superiores, clientela e persoas baixo a súa responsabilidade utilizando vías eficaces de comunicación, transmitindo a información ou os coñecementos adecuados, e respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.

o) Xerar ámbitos seguros no desenvolvemento do seu traballo e o do seu equipo, supervisando e aplicando os procedementos de prevención de riscos laborais e ambientais de acordo co establecido pola normativa e os obxectivos da empresa.

p) Supervisar e aplicar procedementos de xestión de calidade e de accesibilidade e deseño universais nas actividades profesionais incluídas nos procesos de produción ou prestación de servizos.

q) Realizar a xestión básica para a creación e o funcionamento dunha pequena empresa e ter iniciativa na súa actividade profesional, con sentido da responsabilidade social.

r) Exercer os dereitos e cumprir as obrigas derivadas da súa actividade profesional, de acordo co establecido na lexislación, participando activamente na vida eco-

nómica, social e cultural.

s) Incorporar os cambios tecnolóxicos e organizativos do seu ámbito profesional mantendo un espírito creativo e innovador ante a evolución dos procesos e das funcións do mercado laboral.

Artigo 6. *Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.*

Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

a) Xestión da operación en centrais termoeléctricas, ENA359_3 (Real decreto 1698/2007, do 14 de decembro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

- UC1198_3: supervisar os procesos na operación de centrais termoeléctricas en réxime estable.
- UC1199_3: controlar as manobras de operación en centrais termoeléctricas durante os procesos de arranque e parada, e en situacións anómalas de funcionamento.
- UC1200_3: coordinar e preparar o equipo humano implicado na área de operación das centrais eléctricas.
- UC1201_2: operar en planta e realizar o mantemento de primeiro nivel de centrais termoeléctricas.

b) Xestión da operación en centrais hidroeléctricas, ENA473_3 (Real decreto 716/2010, do 28 de maio), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

- UC1527_3: controlar en planta a operación e o mantemento de centrais hidroeléctricas.
- UC1528_3: operar desde o centro de control as centrais hidroeléctricas.
- UC1529_2: operar en planta e realizar o mantemento de primeiro nivel de centrais hidroeléctricas.
- UC1200_3: coordinar e preparar o equipo humano implicado na área de operación das centrais eléctricas.
- UC1530_2: previr riscos en instalacións eléctricas de alta tensión.

c) Xestión da montaxe, a operación e o mantemento de subestacións eléctricas, ENA474_3 (Real decreto 716/2010, do 28 de maio), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

- UC1531_3: xestionar e supervisar a montaxe de subestacións eléctricas.
- UC1532_3: xestionar e supervisar a operación e o mantemento de subestacións eléctricas.
- UC1533_2: operar localmente e realizar o mantemento de primeiro nivel en subestacións eléctricas.
- UC1530_2: previr riscos en instalacións eléctricas de alta tensión.

Artigo 7. *Contorno profesional.*

1. As persoas con esta titulación han exercer a súa actividade en empresas relacionadas coa xeración eléctrica por medio de centrais eléctricas hidroeléctricas e térmicas (carbón, gas, diésel, biomasa e outros combustibles, incluíndo instalacións de xeración eléctrica termosolar e coxeración); tamén en empresas que posúan instalacións de alta tensión, así como en empresas industriais que realicen traballos de montaxe e mantemento de centrais e subestacións eléctricas, dependendo funcionalmente dun cargo superior e podendo ter ao seu cargo persoal.

2. As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

- Axudante técnico/a de operación de centrais termoeléctricas.
- Responsable de operación e mantemento de sistemas de coxeración.
- Operario/a de planta de central termoeléctrica.
- Operador/ora de control de central termoeléctrica.
- Técnico/a de operación e mantemento de centrais hidroeléctricas.
- Operador/ora de centro de control de centrais hidroeléctricas.
- Operario/a de planta de centrais hidroeléctricas.
- Encargado/a de montaxe de subestacións eléctricas.
- Encargado/a de mantemento de subestacións eléctricas.
- Operador/ora mantedor/ora de subestacións eléctricas.

Artigo 8. *Prospectiva do título no sector ou nos sectores.*

1. O perfil profesional do título de técnico superior en Centrais Eléctricas, dentro do sector de produción de enerxía, marca unha evolución cara ás competencias relacionadas coa instalación e o mantemento de centrais eléctricas e subestacións, con adecuación a maiores requisitos de eficiencia enerxética e seguridade na explotación, e de conservación ambiental, mediante o uso de enerxías renovables e a xestión de residuos.

2. A evolución tecnolóxica está a permitir a adecuación de materiais e equipamentos con maiores prestacións, eficiencia e seguridade nas centrais de produción eléctrica, cun forte crecemento na demanda de novas tecnoloxías, tanto en centrais e subestacións eléctricas convencionais como nas de nova xeración.

3. A estrutura organizativa das empresas do sector avanza cara ao traballo en equipo e a delegación de funcións e responsabilidades en xestión de recursos, programación e supervisión dos procesos e seguimento dos plans de calidade e seguridade.

4. As persoas con esta titulación deben presentar un perfil polivalente, capaz de adaptarse aos cambios, cun alto grao de autonomía, capacidade para a toma de decisións, o traballo en equipo e a coordinación con técnicos doutros departamentos.

5. A adaptación aos cambios de normas e regulamentos está a supor unha evo-

lución cara a sistemas integrados de xestión de calidade e seguridade, e é previsible a incorporación de protocolos derivados da normativa de xestión de residuos.

CAPÍTULO III

Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto

Artigo 9. *Obxectivos xerais.*

Os obxectivos xerais do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas son os seguintes:

a) Identificar o funcionamento de centrais eléctricas, atendendo aos instrumentos de medida e outros equipamentos de control, para identificar os parámetros de funcionamento.

b) Operación local e en centros de control de centrais eléctricas, para axustar o funcionamento destas aos parámetros de máxima eficiencia e seguridade.

c) Establecer os procedementos das intervencións en centrais termoeléctricas, para operar e realizar o mantemento de primeiro nivel.

d) Distinguir as instalacións e os equipamentos de centrais termoeléctricas, para realizar o mantemento de primeiro nivel e intervir na súa operación.

e) Realizar as intervencións documentadas en centrais hidroeléctricas, para realizar a operación e o mantemento.

f) Aplicar a regulamentación ambiental e de prevención ás operacións en centrais eléctricas, para avaliar os riscos eléctricos ás persoas e aos equipamentos.

g) Axustar parámetros de centrais térmicas ou hidráulicas mediante sistemas de telecontrol para a xestión de centrais.

h) Avaliar o comportamento de centrais eléctricas e as súas instalacións, utilizando aplicacións informáticas, para controlar en planta a central e axustar o punto óptimo de funcionamento.

i) Elaborar informes e memorias técnicas relacionadas coas continxencias e as propostas de mellora para a operación e o mantemento de centrais, utilizando aplicacións informáticas.

j) Recoñecer o proceso de montaxe e posta en funcionamento de subestacións eléctricas, caracterizando as fases, as operacións e os recursos necesarios, para organizar e controlar a súa execución.

k) Identificar as partes e os equipamentos que configuran unha subestación eléctrica para realizar a montaxe, a operación local ou o mantemento das instalacións.

l) Aplicar dinámicas de grupo e técnicas de comunicación en contextos de traballo en equipo, intercambiando información e experiencias para facilitar a organización e a coherencia no proxecto.

m) Identificar normativa de seguridade no ámbito de centrais para planificar as

actividades cotiás dos grupos de traballo.

n) Aplicar sistemas integrados de xestión no sector da produción eléctrica, con procesos de calidade total, xestión ambiental e xestión da prevención, para mellorar os procesos produtivos.

ñ) Analizar e utilizar os recursos e as oportunidades de aprendizaxe que se relacionan coa evolución científica, tecnolóxica e organizativa do sector, e as tecnoloxías da información e da comunicación, para manter o espírito de actualización e adaptarse a novas situacións laborais e persoais.

o) Desenvolver a creatividade e o espírito de innovación para responder aos retos que se presentan nos procesos e na organización do traballo e da vida persoal.

p) Tomar decisións fundamentadas analizando as variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito e aceptando os riscos e a posibilidade de equivocación, para afrontar e resolver problemas ou contingencias.

q) Desenvolver técnicas de liderado, motivación, supervisión e comunicación en contextos de traballo en grupo, para facilitar a organización e a coordinación de equipos de traballo.

r) Aplicar estratexias e técnicas de comunicación, adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á finalidade e ás características das persoas receptoras, para asegurar a eficacia nos procesos de comunicación.

s) Avaliar situacións de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, propondo e aplicando medidas de prevención persoais e colectivas, de acordo coa normativa aplicable nos procesos do traballo, para garantir ámbitos seguros.

t) Identificar e propor as accións profesionais necesarias, para dar resposta á accesibilidade e o deseño universais.

u) Identificar e aplicar parámetros de calidade nos traballos e nas actividades que se realizan no proceso de aprendizaxe, para valorar a cultura da avaliación e da calidade, e ser quen de supervisar e mellorar procedementos de xestión de calidade.

v) Utilizar procedementos relacionados coa cultura emprendedora, empresarial e de iniciativa profesional, para realizar a xestión básica dunha pequena empresa ou emprender un traballo.

w) Recoñecer os dereitos e os deberes como axente activo na sociedade, tendo en conta o marco legal que regula as condicións sociais e laborais, para participar na cidadanía democrática.

x) Analizar e valorar a participación, o respecto, a tolerancia e a igualdade de oportunidades, para facer efectivo o principio de igualdade entre mulleres e homes.

Artigo 10. *Módulos profesionais.*

Os módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas, que se desenvolven no anexo I, son os que se relacionan:

- MP0668. Sistemas eléctricos en centrais.

- MP0669. Subestacións eléctricas.
- MP0670. Telecontrol e automatismos.
- MP0671. Prevención de riscos eléctricos.
- MP0672. Centrais de produción eléctrica.
- MP0673. Operación en centrais eléctricas.
- MP0674. Mantemento de centrais eléctricas.
- MP0675. Coordinación de equipos humanos.
- MP0676. Proxecto de centrais eléctricas.
- MP0677. Formación e orientación laboral.
- MP0678. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0679. Formación en centros de traballo.

Artigo 11. *Espazos e equipamentos.*

1. Os espazos e os equipamentos mínimos necesarios para o desenvolvemento das ensinanzas do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas son os establecidos no anexo II.

2. Os espazos formativos establecidos respectarán a normativa sobre prevención de riscos laborais, a normativa sobre seguridade e saúde no posto de traballo, e cantas outras normas sexan de aplicación.

3. Os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse o mesmo ou outros ciclos formativos, ou etapas educativas.

4. Non cómpre que os espazos formativos identificados se diferencien mediante pechamentos.

5. A cantidade e as características dos equipamentos que se inclúen en cada espazo deberá estar en función do número de alumnos e alumnas, e han ser os necesarios e suficientes para garantir a calidade do ensino e a adquisición dos resultados de aprendizaxe.

6. O equipamento disporá da instalación necesaria para o seu correcto funcionamento, cumprirá as normas de seguridade e prevención de riscos, e cantas outras sexan de aplicación, e respectaranse os espazos ou as superficies de seguridade que exixan as máquinas en funcionamento.

Artigo 12. *Profesorado.*

1. A docencia dos módulos profesionais que constitúen as ensinanzas do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas correspóndelle ao profesorado do corpo de catedráticos e catedráticas de ensino secundario, do corpo de profesorado de ensino secundario e do corpo de profesorado técnico de formación profesional, segundo proceda, das especialidades establecidas no anexo III A).

2. As titulacións requiridas para acceder aos corpos docentes citados son, con carácter xeral, as establecidas no artigo 13 do Real decreto 276/2007, do 23 de febreiro, polo que se aproba o regulamento de ingreso, accesos e adquisición de novas especialidades nos corpos docentes a que se refire a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e se regula o réxime transitorio de ingreso a que se refire a disposición transitoria décimo sétima da devandita lei. As titulacións equivalentes ás anteriores para efectos de docencia, para as especialidades do profesorado son as recollidas no anexo III B).

3. O profesorado especialista terá atribuída a competencia docente dos módulos profesionais especificados no anexo III A).

4. O profesorado especialista deberá cumprir os requisitos xerais exixidos para o ingreso na función pública docente establecidos no artigo 12 do Real decreto 276/2007, do 23 de febreiro, polo que se aproba o regulamento de ingreso, acceso e adquisición de novas especialidades nos corpos docentes a que se refire a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e se regula o réxime transitorio de ingreso a que se refire a disposición transitoria décimo sétima da devandita lei.

5. Ademais, co fin de garantir que responda ás necesidades dos procesos involucrados no módulo profesional, cómpre que o profesorado especialista acredite no comezo de cada nomeamento unha experiencia profesional recoñecida no campo laboral correspondente, debidamente actualizada, con polo menos dous anos de exercicio profesional nos catro anos inmediatamente anteriores ao nomeamento.

6. As titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que formen o título, para o profesorado dos centros de titularidade privada ou de titularidade pública doutras administracións distintas das educativas, concréntanse no anexo III C).

A consellería con competencias en materia de educación establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, no que se exixirá o cumprimento dalgún dos seguintes requisitos:

- Que as ensinanzas conducentes ás titulacións citadas engloben os obxectivos dos módulos profesionais.
- Se os devanditos obxectivos non estiveran incluídos, ademais da titulación deberá acreditarse mediante certificación unha experiencia laboral de, polo menos, tres anos no sector vinculado á familia profesional, realizando actividades produtivas en empresas relacionadas implicitamente cos resultados de aprendizaxe.

CAPÍTULO IV

Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos profesionais coas unidades de competencia

Artigo 13. *Preferencias para o acceso ao ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas en relación coas modalidades e as materias de bacharelato cursadas.*

Terá preferencia para acceder ao ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas o alumnado que cursara a modalidade de bacharelato de Ciencias e Tecnoloxía.

Artigo 14. *Acceso e vinculación a outros estudos.*

1. O título de técnico superior en Centrais Eléctricas permite o acceso directo para cursar calquera outro ciclo formativo de grao superior, nas condicións de admisión que se establezan.

2. O título de técnico superior en Centrais Eléctricas permite o acceso directo ás ensinanzas conducentes aos títulos universitarios de grao nas condicións de admisión que se establezan.

3. Para os efectos de facilitar o réxime de validacións entre o título de técnico superior en Centrais Eléctricas e as ensinanzas universitarias de grao, asígnanse 120 créditos ECTS distribuídos entre os módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas.

Artigo 15. *Validacións e exencións.*

1. As persoas que tiveran superado o módulo profesional de Formación e orientación laboral, ou o módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora, en calquera dos ciclos formativos correspondentes aos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, terán validados os devanditos módulos en calquera outro ciclo formativo establecido ao abeiro da mesma lei.

2. As persoas que obtiveran a acreditación de todas as unidades de competencia incluídas no título, mediante o procedemento establecido no Real decreto 1224/2009, do 17 de xullo, de recoñecemento das competencias profesionais adquiridas por experiencia laboral, poderán validar o módulo de Formación e orientación laboral sempre que:

- Acrediten, polo menos, un ano de experiencia laboral.
- Estean en posesión da acreditación da formación establecida para o desempeño das funcións de nivel básico da actividade preventiva, expedida de acordo co disposto no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o regulamento dos servizos de prevención.

3. De acordo co establecido no artigo 39 do Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, poderá determinarse a exención total ou parcial do módulo profesional de Formación en centros de traballo pola súa correspondencia coa experiencia laboral, sempre que se acredite unha experiencia relacionada co ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas nos termos previstos no devandito artigo.

Artigo 16. *Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención.*

1. A correspondencia das unidades de competencia cos módulos profesionais

que forman as ensinanzas do título de técnico superior en Centrais Eléctricas para a súa validación ou exención queda determinada no anexo IV A).

2. A correspondencia dos módulos profesionais que forman as ensinanzas do título de técnico superior en Centrais Eléctricas coas unidades de competencia para a súa acreditación queda determinada no anexo IV B).

CAPÍTULO V

Organización da impartición

Artigo 17. *Distribución horaria.*

Os módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas organizaranse polo réxime ordinario segundo se establece no anexo V.

Artigo 18. *Unidades formativas.*

1. Consonte o artigo 10 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional no sistema educativo de Galicia, e coa finalidade de promover a formación ao longo da vida e servir de referente para a súa impartición, establécese no anexo VI a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

2. A consellería con competencias en materia de educación ha determinar os efectos académicos da división dos módulos profesionais en unidades formativas.

Artigo 19. *Módulo de Proxecto.*

1. O módulo de Proxecto incluído no currículo do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas ten por finalidade a integración efectiva dos aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaran no resto dos módulos profesionais, xunto con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial. Organizarase sobre a base da titoría individual e colectiva. A atribución docente será a cargo do profesorado que imparta docencia no ciclo formativo.

2. Desenvolverase logo da avaliación positiva de todos os módulos profesionais de formación no centro educativo, coincidindo coa realización dunha parte do módulo profesional de Formación en centros de traballo e avaliarase logo de cursado este, co obxecto de posibilitar a incorporación das competencias adquiridas nel.

Disposición adicional primeira. *Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia do título de técnico superior en Centrais Eléctricas.*

A impartición das ensinanzas dos módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas nas modalidades semipresencial ou a distancia, que se ofrecerán unicamente polo réxime para as persoas adultas, ha requirir a autorización previa da consellería con competencias en materia de educación,

conforme o procedemento que se estableza, e garantirá que o alumnado poida conseguir os resultados de aprendizaxe destes, de acordo co disposto neste decreto.

Disposición adicional segunda. *Titulacións equivalentes e vinculación coas capacitacións profesionais.*

1. A formación establecida neste decreto no módulo profesional de Formación e orientación laboral capacita para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o regulamento dos servizos de prevención.

2. A formación establecida neste decreto, no módulo profesional de Prevención de riscos eléctricos, capacita para as actuacións nas instalacións eléctricas dos lugares de traballo segundo o Real decreto 614/2001, do 8 de xuño, sobre disposicións mínimas para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores e as traballadoras fronte ao risco eléctrico.

3. A formación establecida neste decreto, nos seus módulos profesionais, garante o nivel de coñecemento exixido no carné profesional de operador industrial de caldeiras, segundo o Real decreto 2060/2008, do 12 de decembro, polo que se aproba o regulamento de equipamentos a presión e as súas instrucións técnicas complementarias.

Disposición adicional terceira. *Regulación do exercicio da profesión.*

Os elementos recollidos neste decreto non constitúen regulación do exercicio de profesión regulada ningunha.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidade universal nas ensinanzas do título de técnico superior en Centrais Eléctricas.*

1. A consellería con competencias en materia de educación garantirá que o alumnado poida acceder e cursar o ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas nas condicións establecidas na disposición derradeira décima da Lei 51/2003, do 2 de decembro, de igualdade de oportunidades, non discriminación e accesibilidade universal das persoas con discapacidade.

2. As programacións didácticas que desenvolvan o currículo establecido neste decreto deberán ter en conta o principio de “deseño universal”. Para tal efecto, han recoller as medidas necesarias co fin de que o alumnado poida conseguir a competencia xeral do título, expresada a través das competencias profesionais, persoais e sociais, así como os resultados de aprendizaxe de cada un dos módulos profesionais.

3. En calquera caso, estas medidas non poderán afectar de forma significativa a consecución dos resultados de aprendizaxe previstos para cada un dos módulos profesionais.

Disposición adicional quinta. *Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto.*

A autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas exixirá que desde o inicio do curso escolar se cumpran os requisitos de profesorado, espazos e equipamentos regulados neste decreto.

Disposición adicional sexta. *Desenvolvemento do currículo.*

1. O currículo establecido neste decreto require un posterior desenvolvemento a través das programacións didácticas elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo, consonte o establecido no artigo 34 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia. Estas programacións concretarán e adaptarán o currículo ao contorno socioeconómico do centro, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional.

2. Os centros educativos desenvolverán este currículo de acordo co establecido no artigo 9 do Decreto 79/2010, do 20 de maio, para o plurilingüismo no ensino non universitario de Galicia.

Disposición derogatoria única. *Derrogación de normas.*

Quedan derogadas todas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao disposto neste decreto.

Disposición derradeira primeira. *Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto.*

1. No curso 2014-2015 implantarase o primeiro curso polo réxime ordinario.

2. No curso 2015-2016 implantarase o segundo curso polo réxime ordinario.

3. No curso 2014-2015 implantaranse as ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime para as persoas adultas.

Disposición derradeira segunda. *Desenvolvemento normativo.*

1. Autorízase a persoa titular da consellería con competencias en materia de educación para ditar as disposicións que sexan necesarias para a execución e o desenvolvemento do establecido neste decreto.

2. Autorízase a persoa titular da consellería con competencias en materia de educación para modificar o anexo II B), relativo a equipamentos, cando por razóns de obsolescencia ou actualización tecnolóxica así se xustifique.

Disposición derradeira terceira. *Entrada en vigor.*

Este decreto entrará en vigor o día seguinte ao da súa publicación no Diario Oficial de Galicia.

Santiago de Compostela, vinte e sete de decembro de dous mil trece

Alberto Núñez Feijóo
Presidente

Jesús Vázquez Abad
Conselleiro de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria

1. Anexo I. Módulos profesionais

1.1 Módulo profesional: Sistemas eléctricos en centrais

- Equivalencia en créditos ECTS: 10.
- Código: MP0668.
- Duración: 160 horas.

1.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Caracteriza sistemas eléctricos, para o que interpreta esquemas e identifica as súas características.
 - CA1.1. Identificáronse as características dos sistemas eléctricos e os tipos de redes eléctricas.
 - CA1.2. Distinguiuse o subsistema de xeración de enerxía eléctrica.
 - CA1.3. Distinguiuse o subsistema de transporte de enerxía eléctrica.
 - CA1.4. Distinguiuse o subsistema de distribución de enerxía.
 - CA1.5. Identificáronse os compoñentes dun sistema eléctrico.
 - CA1.6. Relacionáronse os elementos da rede coa súa simboloxía sobre planos, esquemas e o mapa do sistema eléctrico.
 - CA1.7. Clasificáronse as redes de distribución en función da súa conexión.
 - CA1.8. Identificáronse os tipos de esquemas en redes de baixa e de alta tensión en función da súa conexión a terra.
 - CA1.9. Identificáronse os sistemas de control e mando dunha rede eléctrica.
 - CA1.10. Recoñeceuse a importancia da interconexión de toda a rede eléctrica europea.
- RA2. Clasifica os materiais eléctricos e magnéticos, para o que recoñece as súas propiedades e as súas características.
 - CA2.1. Diferenciáronse os condutores e as canalizacións das instalacións de baixa tensión (enlace, interior, etc.).
 - CA2.2. Enumeráronse os condutores e as canalizacións para redes de distribución de enerxía eléctrica aéreas.
 - CA2.3. Categorizáronse os condutores e as canalizacións para redes de distribución de enerxía eléctrica subterránea.
 - CA2.4. Identificáronse as características e os tipos de condensadores e bobinas.
 - CA2.5. Clasificáronse os illadores.
 - CA2.6. Seleccionáronse illadores en función do grao de illamento, do tipo de material e da función.
 - CA2.7. Recoñecéronse as características e as magnitudes fundamentais dos materiais ferromagnéticos.
 - CA2.8. Diferenciáronse elementos de funcionamento electromagnético en centrais eléctricas.

- RA3. Calcula circuitos de instalacións eléctricas de corrente continua e alterna (trifásica e monofásica) utilizadas en centrais eléctricas, utilizando táboas e técnicas de configuración.
 - CA3.1. Recoñécéronse os valores característicos da corrente continua e alterna.
 - CA3.2. Realizáronse cálculos de tensión, intensidade, potencia, etc., en circuitos de corrente continua.
 - CA3.3. Realizáronse cálculos de tensión, intensidade, potencia, etc., en circuitos de corrente alterna monofásica.
 - CA3.4. Recoñécéronse as vantaxes dos sistemas trifásicos na xeración e no transporte da enerxía eléctrica.
 - CA3.5. Identificáronse os sistemas de xeración e distribución a tres e catro fíos.
 - CA3.6. Recoñeceuse a diferenza entre sistemas equilibrados e desequilibrados.
 - CA3.7. Realizáronse cálculos de intensidades, tensións, potencias, etc., en receptores trifásicos equilibrados.
 - CA3.8. Calculouse e mellorouse o factor de potencia de circuitos de corrente alterna.
 - CA3.9. Calculáronse seccións de liñas monofásicas e trifásicas de corrente alterna.
 - CA3.10. Calculouse a resistencia de posta a terra.
 - CA3.11. Seleccionáronse elementos de protección eléctrica.
- RA4. Distingue as características das máquinas eléctricas estáticas e rotativas, e especifica a súa constitución e os seus valores.
 - CA4.1. Clasificáronse as máquinas eléctricas.
 - CA4.2. Recoñeceuse a constitución das máquinas eléctricas.
 - CA4.3. Enunciouse o principio de funcionamento das máquinas eléctricas rotativas.
 - CA4.4. Identificáronse as características das máquinas eléctricas rotativas.
 - CA4.5. Identificouse o funcionamento e a constitución das máquinas eléctricas estáticas.
 - CA4.6. Enumeráronse as magnitudes nominais na placa de características.
 - CA4.7. Realizáronse cálculos de comprobación das características descritas na documentación técnica.
 - CA4.8. Identificáronse os elementos de manobra, protección e control das máquinas eléctricas.
 - CA4.9. Identificáronse os elementos auxiliares que compoñen as máquinas eléctricas.
 - CA4.10. Enumeráronse os principais tipos de avarías en máquinas eléctricas rotativas e estáticas.
 - CA4.11. Realizáronse operacións de posta en marcha de máquinas rotativas e estáticas.
- RA5. Caracteriza a aparellaxe e as proteccións eléctricas nas centrais e nas subestacións, describindo a súa constitución e o seu funcionamento, e interpretando as súas magnitudes fundamentais.
 - CA5.1. Recoñeceuse a constitución e o funcionamento de cada tipo de elemento de corte.
 - CA5.2. Diferenciáronse os tipos de elementos de protección e as súas características técnicas.
 - CA5.3. Recoñécéronse as características do arco eléctrico e as súas técnicas de ruptura.

- CA5.4. Clasificáronse fusibles, interruptores, etc., en función de valores característicos (calibre, e poder de corte, etc.).
- CA5.5. Calculáronse correntes de cortocircuíto e tempos de actuación dos equipamentos de protección.
- CA5.6. Clasificouse a aparelaxe para protección e medida.
- CA5.7. Seleccionouse a aparelaxe de corte e protección.
- CA5.8. Recoñecéronse as características técnicas da aparelaxe de medida.
- RA6. Configura os sistemas auxiliares de apoio (tensión segura, corrente continua, etc.), para o que distingue instalacións e interpreta esquemas.
 - CA6.1. Recoñecéronse os sistemas auxiliares de apoio.
 - CA6.2. Configuráronse sistemas auxiliares de corrente alterna.
 - CA6.3. Configuráronse sistemas auxiliares de corrente continua.
 - CA6.4. Interpretáronse esquemas de sistemas auxiliares de apoio.
 - CA6.5. Identificáronse os circuítos alimentados polos servizos auxiliares.
 - CA6.6. Recoñecéronse os procedementos de actuación dos servizos auxiliares.
 - CA6.7. Distinguíronse os principais tipos de acumuladores de enerxía eléctrica e as súas características.
 - CA6.8. Distinguíronse os principais elementos dunha sala de baterías dunha central eléctrica.
 - CA6.9. Distinguíronse os principais tipos de grupos electrógenos de enerxía eléctrica e as súas características.
 - CA6.10. Identificáronse os métodos empregados para a rectificación da corrente alterna.
- RA7. Realiza medidas eléctricas utilizando os equipamentos adecuados, e interpreta os resultados obtidos.
 - CA7.1. Recoñecéronse as metodoloxías de erros nas medidas.
 - CA7.2. Determinouse a precisión dos aparellos de medida.
 - CA7.3. Identificouse a simboloxía utilizada, en planos, en esquemas e na placa de características de equipamentos de medida.
 - CA7.4. Recoñeceuse a importancia dos transformadores de medida.
 - CA7.5. Identificáronse os instrumentos de medida.
 - CA7.6. Clasificáronse os sistemas de medida.
 - CA7.7. Efectuáronse medidas eléctricas (tensión, intensidade, potencia, etc.).
 - CA7.8. Efectuáronse medidas de posta a terra.
 - CA7.9. Identificáronse as funcións dos analizadores de redes.
 - CA7.10. Interpretáronse os resultados obtidos das medidas.
 - CA7.11. Cumpríronse as normas de seguridade dos equipamentos e das persoas na realización de medidas.
- RA8. Caracteriza os parámetros de calidade da enerxía eléctrica aplicando a normativa española e internacional, en relación cos sistemas de alimentación e subministración.
 - CA8.1. Identificouse a normativa española e internacional relacionada coa calidade da enerxía eléctrica.
 - CA8.2. Precísáronse as características da alimentación en baixa tensión.
 - CA8.3. Recoñecéronse as características da alimentación en media tensión.
 - CA8.4. Definiuse a continuidade da subministración de enerxía eléctrica.

- CA8.5. Establecéronse as responsabilidades no cumprimento da calidade.
- CA8.6. Recoñecéronse as perturbacións provocadas e inducidas por instalacións receptoras.
- CA8.7. Identificáronse os problemas causados por unha mala calidade da enerxía eléctrica.
- CA8.8. Identificáronse os equipamentos que melloran a calidade da enerxía eléctrica.

1.1.2 Contidos básicos

BC1. Características dos sistemas eléctricos

- Características do sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas.
- Descrición do sistema eléctrico. Partes características. Interconexión.
- Subsistemas de xeración, de transporte e de distribución.
- Constitución das redes de distribución.
- Elementos dun sistema eléctrico: subestación, liña de transporte, liña de distribución e centro de transformación.
- Simbología eléctrica de alta e media tensión.
- Tipos de liñas nas redes de distribución: aéreas (conductor espido, recuberto e illado trenzado) e subterráneas (soterradas, enterradas baixo tubo e en galerías).
- Tipos de conexión das redes de distribución.
- Tipos de esquemas en redes de baixa tensión en función da súa conexión a terra. Esquemas TT, IT e TN: vantaxes e inconvenientes.

BC2. Clasificación dos materiais eléctricos e magnéticos utilizados en centrais eléctricas

- Características fundamentais dos materiais condutores e illantes. Propiedades magnéticas dos materiais: aplicacións. Forza eléctrica: lei de Coulomb, lei de Ohm e leis fundamentais. Corrente en condutores metálicos.
- Condutores e canalizacións para instalacións de enlace e interior. Materiais illantes: tipos e normativa.
- Condutores e canalizacións para redes de distribución de enerxía eléctrica aéreas: natureza, características, tipos e normativa.
- Condutores e canalizacións para redes de distribución de enerxía eléctrica subterráneas: natureza, características, tipos e normativa.
- Condensadores e bobinas. Capacidade e inductancia. Conexións. Características.
- Illadores: funcionalidade e materiais empregados.
- Materiais magnéticos. Conceptos xerais do magnetismo. Curva de imantación dos materiais ferromagnéticos. Tipos de comportamento magnético. Ciclo de histérese.
- Electroimán: tipos e aplicacións.

BC3. Cálculo de circuitos en instalacións eléctricas trifásicas e monofásicas

- Valores característicos da corrente alterna. Comportamento dos receptores elementais (resistencia, bobina pura e condensador) en corrente alterna monofásica.

- Potencia en corrente alterna monofásica. Factor de potencia.
- Resolución de circuitos de corrente alterna monofásica.
- Sistemas trifásicos. Conexión de xeradores trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos.
- Sistemas trifásicos equilibrados e desequilibrados.
- Cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión e potencias trifásicas.
- Cálculos de seccións en liñas eléctricas equilibradas: normativa.
- Cálculo de canalizacións: normativa.
- Cálculo da resistencia de posta a terra dunha instalación: normativa.
- Regulamentación eléctrica: regulamento electrotécnico de baixa tensión; regulamento de liñas eléctricas de alta tensión; regulamento de centrais e centros de transformación.

BC4. Características eléctricas das máquinas eléctricas rotativas e estáticas

- Clasificación de máquinas eléctricas: máquinas rotativas e estáticas. Xeradores eléctricos.
- Constitución do xerador síncrono. Funcionamento do xerador asíncrono. Funcionamento do xerador de corrente continua. Constitución do xerador de corrente continua.
- Alternadores: funcións. Constitución do alternador. Conexións.
- Motores eléctricos: funcións e características xerais. Funcionamento e constitución dos motores de corrente alterna. Conexións.
- Características dun centro de control de motores dunha central eléctrica.
- Placa de características nas máquinas rotativas.
- Cálculos básicos das máquinas rotativas: par, velocidade, tensión e intensidade.
- Transformadores: funcións, tipos e constitución.
- Principais transformadores dunha central eléctrica: de máquina, auxiliar e de arranque.
- Placa de características dos transformadores.
- Elementos de protección dos transformadores: relés, fusibles e interruptores.
- Cálculos básicos dos transformadores: tensión, intensidade e potencia. Relación de transformación.
- Elementos auxiliares das máquinas: arrancadores e reguladores de velocidade.
- Posta en marcha de xeradores eléctricos de corrente continua, dos alternadores e dos motores eléctricos.

BC5. Características da aparelaxe e proteccións eléctricas

- Tipos de proteccións eléctricas en centrais eléctricas e subestacións. Problemas fundamentais da aparelaxe.
- Poder de corte e poder de pechamento: valores típicos.
- Tipos de aparellos de corte: características.
- Curtocircuitos fusibles.
- Tipo de envolventes. Celas blindadas. Graos de protección.

- Encravamentos: función, tipos e simboloxía.
- Cálculo básico de correntes de cortocircuíto. Compoñentes asimétricos. Cortocircuíto monofásico a terra. Cortocircuíto entre fases.
- Aparellaxe para protección de sobretensións e medida. Pararraios autoválvula: tipos e características.
- Magnitudes fundamentais da aparellaxe en centrais e subestacións.
- Aparellaxe de medida. Celas de medida. Transformadores de tensión e intensidade.

BC6. Configuración de sistemas auxiliares de apoio

- Sistemas auxiliares de apoio.
- Servizos auxiliares de corrente alterna: clasificación e aplicación.
- Servizos auxiliares de corrente continua: clasificación e aplicación.
- Esquemas de servizos auxiliares: simboloxía.
- Circuitos alimentados polos servizos auxiliares.
- Actuación dos servizos auxiliares.
- Acumuladores: tipos e características.
- Rectificadores: tipos e características.
- Grupos electrógenos: tipos e características.

BC7. Realización de medidas eléctricas

- Erros nas medidas: metodoloxías.
- Precisión dos aparellos de medida.
- Simboloxía de aparellos de medida. Placa de características.
- Instrumentos de medida analóxicos e dixitais: polímetro e osciloscopio.
- Pinza eléctrica: tipos, características, normas de uso e accesorios.
- Medidas eléctricas fundamentais: intensidade, tensión, potencia, enerxía e resistencia de terra.
- Interpretación de resultados. Medidas visuais.
- Analizadores de redes: características e parámetros eléctricos.
- Precaucións na realización de medidas eléctricas.

BC8. Características dos parámetros de calidade da enerxía eléctrica

- Normativa relacionada coa calidade da enerxía eléctrica.
- Características da alimentación en baixa e en media tensión.
- Calidade de enerxía eléctrica. Variacións da tensión subministrada: variacións rápidas de tensión e ocos de tensión.
- Harmónicos: tipos, causas e efectos.
- Responsabilidades no cumprimento da calidade.
- Perturbacións provocadas e inducidas por instalacións receptoras.
- Compatibilidade electromagnética (CEM): definición e obxectivo. Normativa.

- Problemas causados por unha mala calidade da enerxía eléctrica.
- Equipamentos para mellorar a calidade da enerxía eléctrica.

1.1.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional dá resposta á necesidade de proporcionar os fundamentos eléctricos e magnéticos que interveñen nos sistemas e nos equipamentos instalados nunha central eléctrica.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Cálculo de instalacións eléctricas trifásicas e monofásicas.
- Dimensionamento de máquinas eléctricas.
- Dimensionamento da aparelaxe eléctrica e de apoio utilizada en centrais eléctricas.
- Medición dos parámetros eléctricos en alta e media tensión.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Supervisión e control de sistemas eléctricos en centrais eléctricas.
- Control da calidade da enerxía eléctrica e as súas normas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), e), f), g), h), i), k) e l) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), d), f) e h).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Recoñecemento dos sistemas eléctricos.
- Recoñecemento das leis e dos principios da electricidade e do electromagnetismo necesarios nas instalacións de centrais eléctricas.
- Realización de cálculos de circuitos eléctricos de CA monofásica e de CA trifásica.
- Dimensionamento da aparelaxe e das máquinas eléctricas, o seu comportamento e as características de funcionamento.
- Identificación e selección dos sistemas auxiliares de apoio.
- Realización de medidas eléctricas.
- Aplicación da normativa relacionada coa calidade da enerxía eléctrica.

1.2 Módulo profesional: Subestacións eléctricas

- Equivalencia en créditos ECTS: 11.
- Código: MP0669.
- Duración: 187 horas.

1.2.1 Unidade formativa 1: Planificación da montaxe de subestacións eléctricas

- Código: MP0669_12.
- Duración: 132 horas.

1.2.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Caracteriza as subestacións eléctricas, para o que reconece distintas configuracións.
 - CA1.1. Recoñecéronse os tipos de subestacións eléctricas.
 - CA1.2. Interpretáronse os elementos que compoñen unha rede eléctrica e os seus subsistemas.
 - CA1.3. Recoñecéronse as formas de conexión á rede eléctrica.
 - CA1.4. Distinguiuse a función dunha subestación eléctrica dentro do sistema de transporte e distribución eléctrica.
 - CA1.5. Distinguíronse configuracións de subestacións.
 - CA1.6. Identificáronse os seus compoñentes e as súas tecnoloxías de funcionamento.
 - CA1.7. Interpretáronse as secuencias de manobra nunha subestación.
 - CA1.8. Identificáronse os sistemas de telecontrol nunha subestación.
 - CA1.9. Interpretouse a posibilidade de ampliacións sucesivas nunha subestación eléctrica.
 - CA1.10. Interpretouse a importancia do centro de control eléctrico (CECOEL) e do centro de control de enerxías renovables (CECRE).
 - CA1.11. Interpretáronse os regulamentos técnicos e de seguridade de aplicación neste tipo de instalacións.
 - CA1.12. Recoñeceuse a normativa legal aplicable.
 - CA1.13. Recoñeceuse a normativa técnica particular de empresas eléctricas.
- RA2. Interpreta proxectos de subestacións, con identificación das características e da función dos seus compoñentes.
 - CA2.1. Interpretáronse os documentos que compoñen un proxecto dunha subestación eléctrica.
 - CA2.2. Recoñecéronse os elementos nos planos da instalación.
 - CA2.3. Identificáronse as fases xerais do desenvolvemento dun proceso de montaxe dunha subestación eléctrica.
 - CA2.4. Debuxáronse esquemas, esbozos e cronogramas de subestacións eléctricas.
 - CA2.5. Elaboráronse en CAD planos de subestacións eléctricas.
 - CA2.6. Clasificouse a documentación técnica e administrativa relacionada coa execución da montaxe da instalación.

- CA2.7. Caracterizouse cada elemento dos que compoñen a subestación (transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, autoválvulas, transformadores de medida, SAI, protección contra incendios, etc.).
- RA3. Planifica procesos de montaxe de subestacións eléctricas, para o que recoñece os elementos e as súas características de montaxe.
 - CA3.1. Recoñecéronse as partes do proxecto necesarias para a planificación da montaxe.
 - CA3.2. Recoñecéronse os regulamentos e as normas relativas á calidade e a seguridade, de aplicación na planificación da montaxe.
 - CA3.3. Recoñecéronse os equipamentos e os elementos asociados a cada fase da montaxe.
 - CA3.4. Consideráronse as recomendacións de fábrica de equipamentos e elementos.
 - CA3.5. Definíronse as fases da montaxe.
 - CA3.6. Elaborouse o plan de montaxe.
 - CA3.7. Recoñecéronse as técnicas que se deben utilizar nos procesos de montaxe de subestacións eléctricas.
 - CA3.8. Determináronse os medios de protección necesarios.
 - CA3.9. Identificáronse os puntos críticos de montaxe e propuxéronse solucións a posibles continxencias.
 - CA3.10. Representouse o cronograma de montaxe.
 - CA3.11. Seleccionáronse os recursos humanos que interveñen na montaxe de subestacións eléctricas.
 - CA3.12. Aplicouse o plan de seguridade e saúde laboral na montaxe de subestacións eléctricas.
 - CA3.13. Aplicouse a normativa sobre xestión de residuos.
- RA4. Programa plans de aprovisionamento para a montaxe de subestacións eléctricas, especificando as súas fases e organizando a loxística.
 - CA4.1. Recoñecéronse tipos de plans de aprovisionamento.
 - CA4.2. Elaboráronse programas de aprovisionamento da montaxe de subestacións eléctricas, definíronse os puntos críticos e establecéronse as condicións técnicas para o control de recepción de materiais.
 - CA4.3. Prevíronse as características do almacén de obra.
 - CA4.4. Coordinouse a planificación da montaxe coas capacidades de abastecemento, transporte e almacenamento.
 - CA4.5. Elaboráronse listados e follas de entrega de almacén.
 - CA4.6. Propuxéronse solucións ante posibles continxencias (demoras, rexeitamentos, etc.).
 - CA4.7. Definíronse os criterios de aseguramento da calidade en cada fase do aprovisionamento.
 - CA4.8. Deseñouse o aprovisionamento dos sistemas e dos equipamentos de seguridade.
- RA5. Planifica operacións de supervisión e control da montaxe e posta en servizo, para o que identifica técnicas específicas de sistemas e elementos.
 - CA5.1. Identificáronse todas as partes do plan de montaxe.
 - CA5.2. Estableceuse a secuencia da montaxe mediante un fluxograma.

- CA5.3. Recoñecéronse as operacións de montaxe de interruptores, seccionadores e outra aparellaxe.
- CA5.4. Identificáronse as operacións de montaxe de liñas de alta tensión.
- CA5.5. Definíronse as operacións de montaxe e conexión dos transformadores.
- CA5.6. Identificáronse operacións de montaxe dos barramentos, as conexións aéreas, as redes de entrada e saída, e a rede de terra.
- CA5.7. Identificáronse operacións de montaxe de equipamentos de medida e auxiliares.
- CA5.8. Relacionáronse as operacións de montaxe dos sistemas de regulación e control.
- CA5.9. Verificouse a montaxe de elementos, liñas, conexións, etc.
- CA5.10. Definíronse os parámetros e os procedementos de medida para empregar nas probas de posta en servizo.
- CA5.11. Determináronse as actuacións básicas que se deben realizar para a posta en servizo.
- CA5.12. Aplicouse a normativa eléctrica e de seguridade no traballo.
- RA6. Realiza a implantación de elementos e obra civil de subestacións eléctricas, para o que identifica a súa utilización e as súas características.
 - CA6.1. Utilizouse o proxecto de obra.
 - CA6.2. Interpretáronse os planos e os esquemas da obra civil.
 - CA6.3. Relacionouse a obra civil necesaria cos tipos de subestacións eléctricas.
 - CA6.4. Colocáronse os equipamentos empregados nas subestacións.
 - CA6.5. Recoñecéronse os elementos de obra civil, as cimentacións, os apoios e as infraestruturas nas subestacións eléctricas na súa colocación habitual.
 - CA6.6. Especificouse a disposición xeral de illadores, interruptores, seccionadores e demais aparellaxe na súa colocación habitual.
 - CA6.7. Distribuíronse os elementos de protección, detección, sinalización e manobra das subestacións eléctricas na súa colocación habitual.
 - CA6.8. Distinguíronse as colocacións habituais e as funcións das liñas de entrada e saída, das celas, dos módulos híbridos, dos transformadores e dos barramentos.
 - CA6.9. Recoñeceuse a colocación habitual e as funcións de baterías e rectificadores de corrente continua, redes de terra e pararraios.
 - CA6.10. Distinguíronse na súa colocación habitual os equipamentos coa tecnoloxía de aparellaxe illada con gas (GIS) e os seus compoñentes.
 - CA6.11. Distinguíronse na súa colocación habitual os equipamentos coa tecnoloxía de aparellaxe illada con aire (AIS) e os seus compoñentes.
 - CA6.12. Interpretáronse os esquemas eléctricos de distintas configuracións de subestacións eléctricas.

1.2.1.2 Contidos básicos

BC1. Caracterización de subestacións eléctricas

- Rede eléctrica. Subsistemas de xeración, transporte e distribución: elementos que conectan.
- Características básicas das subestacións eléctricas.
- Clasificación das subestacións.

- Función das subestacións eléctrica dentro do sistema de transporte de enerxía.
- Tipos de configuracións dunha subestacións.
- Tipos de posicións e módulos funcionais.
- Principais compoñentes: barramentos, seccionadores, transformadores, interruptores, autoválvulas, divisores capacitivos, bobinas de bloqueo e transformadores de medida.
- Manobras en subestacións: permisos de operación.
- Tecnoloxías de funcionamento (AIS, GIS, etc.).
- Rede de posta a terra: tipos e características.
- Normativa aplicable: regulamentos de alta e de baixa tensión, e regulamento de centrais, subestacións e centros de transformación.
- Regulamentación técnica e de seguridade.
- Normativa técnica particular de compañías eléctricas e recomendacións de fabricantes de materiais.

BC2. Interpretación de proxectos de subestacións

- Proxectos de subestacións eléctricas: proxectos tipo de compañía eléctrica e proxectos de empresas e oficinas técnicas.
- Documentos dun anteprojecto dunha subestación.
- Documentos dun proxecto de execución dunha subestación.
- Proxecto de obra: características.
- Principios básicos de debuxo técnico: tipos de planos; escalas. Caixa.
- Simbología técnica de aplicación na representación gráfica de planos. Fases de montaxe dunha subestación.
- Elaboración de esquemas e documentos relativos ás subestacións. Interpretación de esquemas e planos con axuda de CAD.
- Xestión de documentos técnicos e administrativos vinculados coa montaxe de subestacións. Proxecto de obra civil.

BC3. Planificación da montaxe en subestacións

- Proxecto técnico aplicado á montaxe.
- Planificación da montaxe de subestacións eléctricas.
- Normativa aplicable á montaxe de subestacións eléctricas.
- Fases do plan de montaxe en subestacións. Temporalización: tipos de cronogramas. Software específico.
- Necesidades de montaxe: materiais, ferramentas e maquinaria. Técnicas de xestión de materiais.
- Técnicas de montaxe: tensamento, ensamblaxe, nivelación, ancoraxe e conexión. Gabias e cimentacións.
- Recomendacións de fabricantes de materiais e equipamentos sobre montaxe e conservación.
- Recursos humanos para a montaxe de subestacións eléctricas.

- Plan de seguridade e saúde laboral.
- Xestión de residuos: normativa.

BC4. Programación de plans de montaxe

- Plan de aprovisionamento. Control loxístico.
- Técnicas de codificación para a identificación e a rastrexabilidade dos equipamentos e dos materiais.
- Técnicas de recepción de equipamentos.
- Plan de demanda, aprovisionamento, almacenamento e posta en obra de equipamentos propios ás subestacións eléctricas.
- Técnicas básicas de almacén de empresas de electricidade. Almacén de obra. Documentación técnica.
- Organización de materiais, equipamentos e ferramentas para a montaxe.
- Plan de calidade na montaxe de subestacións eléctricas. Probas e ensaios de recepción.
- Plan de seguridade na montaxe de subestacións eléctricas: documentación.
- Software informático de planificación asistida.
- Visualización e interpretación de gráficos dixitalizados.
- Operacións básicas con ficheiros informáticos.

BC5. Planificación da supervisión e o control da montaxe e a posta en servizo das instalacións de subestacións

- Planos e esquemas de montaxe. Trazado xeral. Emprazamento.
- Control da secuencia e tempos de montaxe.
- Técnicas de montaxe dos elementos principais dunha subestación.
- Procedementos de montaxe de liñas de alta tensión.
- Tarefas de montaxe e conexión de transformadores de potencia, de medida e auxiliares.
- Proceso de montaxe de barramento, conexión e confección de rede de terra. Cálculo mecánico e eléctrico.
- Operacións de montaxe dos equipamentos de medida, regulación e control.
- Procedementos de posta en servizo.
- Equipamentos (interfases) da posta en servizo dunha subestación.
- Simulación de montaxe dunha subestación: software.

BC6. Implantación da obra civil na montaxe de subestacións

- Configuracións e tipos de obras en subestacións.
- Traballos auxiliares en subestacións.
- Colocación dos principais equipamentos das subestacións.
- Obra civil.
- Situación e funcións específicas dos compoñentes básicos dunha subestación eléctrica.
- Tecnoloxía SIX (sistemas de información xeográfica): fundamentos e aplicacións.

- Esquemas de subestacións eléctricas.

1.2.2 Unidade formativa 2: Planificación e realización de operacións de mantemento de subestacións eléctricas

- Código: MP0669_22.
- Duración: 55 horas.

1.2.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Planifica o mantemento de subestacións eléctricas, para o que reconece os seus puntos críticos e redacta o plan de seguridade.
 - CA1.1. Recoñeceuse a importancia do tipo de mantemento en función do tipo de instalación.
 - CA1.2. Recoñecéronse os tipos de residuos da subestación.
 - CA1.3. Planificouse a xestión de residuos.
 - CA1.4. Aplicáronse técnicas de xestión do mantemento.
 - CA1.5. Recoñeceuse a documentación técnica referida á subestación eléctrica necesaria para realizar a planificación do seu mantemento.
 - CA1.6. Identificáronse os equipamentos e os elementos das subestacións eléctricas susceptibles de mantemento.
 - CA1.7. Identificáronse os equipamentos e os medios necesarios para o mantemento.
 - CA1.8. Enumeráronse os puntos críticos dunha subestación eléctrica en que poidan producirse avarías.
 - CA1.9. Definíronse as posibles causas e as consecuencias funcionais das avarías.
 - CA1.10. Redactouse o procedemento para a detección de avarías en subestacións eléctricas.
 - CA1.11. Utilizáronse históricos de avarías da subestación.
 - CA1.12. Consideráronse as instrucións de mantemento de fabricantes de equipamentos e materiais.
 - CA1.13. Detalláronse especificacións técnicas de materiais para xestionar a súa adquisición no proceso de mantemento.
 - CA1.14. Redactáronse os procedementos de mantemento preventivo e predictivo usuais nas subestacións eléctricas.
 - CA1.15. Documentouse o plan de seguridade no proceso de mantemento.
 - CA1.16. Determináronse os medios e os equipamentos de seguridade que cumpra ter en conta durante o mantemento.
 - CA1.17. Utilizouse software específico de mantemento.
- RA2. Realiza operacións de mantemento correctivo de primeiro nivel das subestacións eléctricas, para o que interpreta documentación técnica e aplica os procedementos establecidos.
 - CA2.1. Indicáronse os regulamentos e a normativa relativos á operación de mantemento en subestacións eléctricas.
 - CA2.2. Identificáronse as partes, os equipamentos e os compoñentes susceptibles de mantemento de primeiro nivel.
 - CA2.3. Identificáronse as ferramentas e os equipamentos necesarios para realizar o mantemento correctivo de primeiro nivel.

- CA2.4. Recoñeceuse a influencia da operación e do mantemento de primeiro nivel no funcionamento xeral das subestacións eléctricas.
- CA2.5. Procedementouse o descargo que haxa que seguir antes de intervir en calquera compoñente ou instalación da subestación.
- CA2.6. Identificáronse as fases do procedemento de operación sobre interruptores, seccionadores, sistemas de control e resto de sistemas.
- CA2.7. Estableceuse a secuencia das actuacións de control e mantemento dos equipamentos e da instalación.
- CA2.8. Documentouse o protocolo para a restitución do servizo de xeito coordinado e seguro co centro de control.
- RA3. Realiza as operacións fundamentais dos sistemas, os equipamentos e os instrumentos de subestacións eléctricas, aplicando técnicas específicas.
 - CA3.1. Identificáronse as técnicas propias de cada sistema e de cada equipamento.
 - CA3.2. Recoñecéronse os requisitos de seguridade para operar sobre diferentes equipamentos.
 - CA3.3. Identificáronse os sinópticos de manobra dos equipamentos.
 - CA3.4. Estableceuse a secuencia das actuacións en sistemas, equipamentos e instrumentos de subestacións eléctricas.
 - CA3.5. Utilizáronse os instrumentos precisos para as operacións de sistemas e equipamentos.
 - CA3.6. Utilizouse a documentación propia de cada equipamento ou sistema.
 - CA3.7. Tivéronse en conta as normas de riscos profesionais.
 - CA3.8. Simulouse a operación sobre interruptores, seccionadores, etc.

1.2.2.2 Contidos básicos

BC1. Planificación de programas de mantemento, recursos e protocolos

- Principios do mantemento industrial: tipos, terminoloxía e normativa.
- Técnicas de xestión do mantemento.
- Documentos técnicos vinculados ao mantemento dunha subestación eléctrica.
- Mantemento de equipamentos eléctricos e electrónicos de subestacións.
- Equipamentos e medios para realizar o mantemento. Inspección termográfica.
- Necesidade do mantemento dos elementos constitutivos dunha subestación eléctrica. Custos.
- Puntos críticos dunha subestación susceptibles de sufrir avarías.
- Recomendacións de fabricantes para o mantemento de equipamentos e materiais.
- Avarías en subestacións: causas e efectos principais.
- Detección de avarías: procedementos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidade e temperatura.
- Mantemento preventivo. Plan de seguridade. Posta en descargo de instalacións.
- Software específico de mantemento.

BC2. Operacións de mantemento en subestacións

- Normativa aplicable ao mantemento de subestacións eléctricas.
- Niveis do mantemento correctivo: función e características.
- Equipamentos dunha subestación eléctrica susceptibles de mantemento de primeiro nivel.
- Procedementos de descargo nas instalacións e nos equipamentos das subestacións. Permisos de operación. Fichas e partes de traballo.
- Fases de operacións de mantemento específico en sistemas eléctricos e electrónicos de control.
- Necesidades do mantemento correctivo.
- Restitución do servizo nunha subestación.

BC3. Realización das operacións fundamentais dos sistemas, os equipamentos e os instrumentos de subestacións eléctricas

- Simbología de equipamentos, encravamentos e sinópticos de manobra.
- Técnicas de operación en sistemas e en equipamentos.
- Requisitos de seguridade para operar sobre diferentes equipamentos. Técnicas específicas de seguridade e prevención nos procesos de operación.
- Secuencias de actuación nos sistemas de subestacións eléctricas e en equipamentos.
- Instrumentos empregados nas operacións de sistemas e en operacións de subestacións.
- Sinalización e información de operacións en equipamentos e instrumentos.
- Documentación propia de equipamento ou sistemas.
- Normas específicas de riscos profesionais e seguridade nos procesos de operación de subestacións: condicións e precaucións.
- Operacións sobre interruptores, sobre seccionadores e en tomas de terra; operacións mecánicas de instalacións e equipamentos, e operacións eléctricas de circuitos.

1.2.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a xestión da montaxe e o mantemento de subestacións eléctricas.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Documentación dos proxectos de subestacións para a súa execución.
- Aplicación da normativa específica aplicable ás subestacións eléctricas.
- Elaboración da documentación de apoio para a coordinación da montaxe e o mantemento de subestacións eléctricas.
- Aproveitamento óptimo dos recursos nos procesos de montaxe e mantemento.
- Planificación das probas para asegurar a calidade e a seguridade das instalacións.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Confección de unidades de obra e custo de montaxe de instalacións.
- Elaboración de documentación técnica e gráfica a partir dos datos obtidos, cumprindo a normativa e os requisitos do proxecto.

- Desenvolvemento, coordinación e supervisión das intervencións da montaxe e o mantemento dos equipamentos e das instalacións.
- Xestión da montaxe e do mantemento dos equipamentos e das instalacións.
- Verificación da funcionalidade do proceso de montaxe e mantemento.
- Elaboración e tramitación da documentación técnica e administrativa.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais j), k) e l) do ciclo formativo, e as competencias g) e h).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Recoñecemento das características técnicas e construtivas dos elementos e das máquinas empregadas en subestacións.
- Xestión e desenvolvemento de procesos da montaxe e mantemento de subestacións eléctricas.
- Elaboración de plans de montaxe e mantemento.
- Confección de especificacións técnicas da montaxe e mantemento.
- Realización de operacións de mantemento de primeiro nivel.
- Procedementos dos protocolos de probas das instalacións de acordo coas condicións do proxecto.
- Preparación do manual de instrucións dos equipamentos e das instalacións.

1.3 Módulo profesional: Telecontrol e automatismos

- Equivalencia en créditos ECTS: 11.
- Código: MP0670.
- Duración: 187 horas.

1.3.1 Unidade formativa 1: Control e automatismos

- Código: MP0670_12.
- Duración: 133 horas.

1.3.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Caracteriza os elementos de instrumentación, control e medida utilizados en instalacións de xeración de enerxía eléctrica, para o que selecciona elementos e valora parámetros.
 - CA1.1. Clasifícanse os sensores eléctricos.
 - CA1.2. Recoñeceuse o funcionamento dos sensores eléctricos, mecánicos e químicos.
 - CA1.3. Identifícanse os sinais xerados por transdutores empregados en centrais de xeración.
 - CA1.4. Realizouse a conexión de sensores empregados en centrais de xeración.
 - CA1.5. Enumeráronse os circuitos acondicionadores de sinal e equipamentos de adquisición e medida asociados a transdutores analóxicos e dixitais.
 - CA1.6. Recoñecéronse os instrumentos de medida utilizados en centrais.
 - CA1.7. Determináronse os valores máximo, medio e eficaz de variables eléctricas.
 - CA1.8. Obtivéronse valores de variables propias da rede eléctrica (potencia activa e reactiva, factor de potencia e frecuencia, etc.).
 - CA1.9. Recoñecéronse os circuitos acondicionadores de sinal e equipamentos de adquisición e medida asociados a transdutores analóxicos e dixitais.
- RA2. Monta os accionamentos utilizados en instalacións de xeración de enerxía eléctrica, con recoñecemento do seu funcionamento, utilizando documentación técnica.
 - CA2.1. Clasifícanse os tipos de accionamentos utilizados en centrais de xeración de enerxía eléctrica.
 - CA2.2. Calculouse a forza e a velocidade de actuación de accionamentos pneumáticos, hidráulicos e eléctricos.
 - CA2.3. Realizouse a montaxe de accionamentos todo-nada.
 - CA2.4. Identifícanse os circuitos electrónicos asociados con accionamentos de control proporcional.
 - CA2.5. Realizáronse as conexións de accionamentos de control proporcional.
 - CA2.6. Verificouse o correcto funcionamento de accionamentos de control proporcional.
- RA3. Controla o equipamento eléctrico e electrónico, configurando e axustando os seus parámetros.
 - CA3.1. Recoñeceuse a función e o axuste do alternador.
 - CA3.2. Determináronse os axustes da excitación para os valores desexados.

- CA3.3. Configuráronse os equipamentos eléctricos de potencia en alta tensión da central.
- CA3.4. Axustáronse os acumuladores para a carga desexada.
- CA3.5. Axustáronse os rectificadores aos parámetros de potencia e sinal especificados.
- CA3.6. Recoñecéronse os sistemas eléctricos auxiliares da central (megafonía, telefonía, etc.).
- CA3.7. Relacionouse a instalación de iluminación e emerxencia cos espazos da central.
- RA4. Determina o equipamento eléctrico e electrónico de control en centrais, para o que configura e opera os seus parámetros de funcionamento.
 - CA4.1. Recoñeceuse o funcionamento xeral e os bloques constitutivos do variador de frecuencia.
 - CA4.2. Identificáronse os bloques constitutivos do variador de frecuencia con conexión a rede e sen ela.
 - CA4.3. Configuráronse os parámetros de funcionamento do variador de frecuencia.
 - CA4.4. Conectouse o variador de frecuencia de acordo co esquema de conexión subministrado por fábrica.
 - CA4.5. Verificáronse os sinais propios do variador de frecuencia conectado á rede.
 - CA4.6. Identificouse o hardware necesario para o control de potencia á base de microprocesador.
 - CA4.7. Identificáronse os periféricos e as tarxetas de entrada e saída.
 - CA4.8. Verificouse o funcionamento do programa de control.
 - CA4.9. Conectáronse entradas e saídas dixitais e analóxicas.
 - CA4.10. Configuráronse os parámetros fundamentais de sinais analóxicos.
 - CA4.11. Configuráronse terminais de diálogo persoa-máquina de control local.
- RA5. Configura instalacións automatizadas de aplicación en procesos, para o que recoñece elementos e axusta parámetros.
 - CA5.1. Determinouse o funcionamento dun sistema de regulación e control con realimentación negativa.
 - CA5.2. Consideráronse os aspectos máis salientables do sistema de control.
 - CA5.3. Recoñecéronse sistemas de control PID, de variables físicas, en modo local.
 - CA5.4. Recoñecéronse sistemas de control baseados en lóxica de control difusa.
 - CA5.5. Comparouse o funcionamento dun sistema convencional cun sistema de control difuso.
 - CA5.6. Configurouse os elementos de E/S dun sistema automático.
 - CA5.7. Configuráronse os sistemas de control do sistema automático.
 - CA5.8. Simulouse o funcionamento dos sistemas automáticos utilizados en centrais eléctricas.
 - CA5.9. Realizouse o control de orientación dun panel solar mediante servos de posición.
 - CA5.10. Realizouse o control dun aeroxerador de pequena potencia adaptando o seu funcionamento ás condicións de velocidade do vento.
 - CA5.11. Simulouse o control de velocidade dunha turbina hidráulica.
- RA6. Analiza sistemas de transmisión e comunicación para o telecontrol de procesos, e recoñece os seus compoñentes e os seus sinais.

- CA6.1. Clasificáronse os medios de transmisión empregados en telecontrol.
- CA6.2. Identificáronse as propiedades características dos medios de transmisión.
- CA6.3. Púxose en práctica un sistema básico de transmisión a través de bus de campo para o control e a medida de variables físicas.
- CA6.4. Analizáronse os buses de campo normalizados máis habituais en control de centrais de xeración de enerxía eléctrica.
- CA6.5. Analizáronse os sistemas de control en subestacións eléctricas a nivel de campo, de baía e de control.
- CA6.6. Analizouse unha rede de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.
- CA6.7. Configuráronse os parámetros básicos dunha rede de área local.
- CA6.8. Accionáronse elementos a través dunha rede de área local.
- CA6.9. Operouse cunha estación remota a través de internet.

1.3.1.2 Contidos básicos

BC1. Caracterización dos elementos de instrumentación e medida utilizados en instalacións de xeración de enerxía eléctrica

- Transdutores de variables físicas e eléctricas de tensión e intensidade continua e alterna. Clasificación atendendo a criterios de tensión, intensidade alterna, intensidade continua, temperatura, presión, caudal, nivel, velocidade de xiro, velocidade do vento, posición lineal e angular, vibracións deformación estrutural, pH, etc.
- Composición e funcionamento dos transdutores: propiedades características. Conexión de diversos tipos de transdutores: propiedades características. Conexión de diversos tipos de transdutores a centrais de medida. Identificación de sinais xerados polo transdutor.
- Cálculo de valores máximo, medio e eficaz.
- Obtención dos valores característicos dunha rede eléctrica a partir dos valores instantáneos de tensión e intensidade, potencia activa e reactiva, factor de potencia, frecuencia e fase.
- Acondicionadores de sinal para transdutores e centrais de adquisición de medidas. Ampliación de sinal. Conversión a dixital. Transmisión do sinal á estación de medida.

BC2. Verificación e montaxe de accionamentos para instalacións de xeración de enerxía eléctrica

- Accionamentos tipo todo-nada: conexión, instalación, funcionamento e propiedades. Electroimáns. Motores eléctricos. Continua. Alterna. Accionamentos pneumáticos e hidráulicos.
- Cálculo de forza par e velocidade de actuación de diferentes tipos de accionamentos.
- Montaxe de accionamentos todo-nada.
- Accionamentos de control proporcional ou servocontrolados. Circuitos electrónicos asociados. Conexión de accionamentos de control proporcional. Verificación da resposta: curvas características.

BC3. Control de equipamento eléctrico e electrónico

- Axuste do alternador. Función das partes do alternador.

- Axustes da excitación. Partes da excitación. Parámetros de control.
- Configuración de equipamentos eléctricos de potencia en alta tensión da central. Selección de interruptores xerais e de control.
- Axustes, configuración e conexión de acumuladores.
- Axustes dos rectificadores. Rectificadores compactos. Configuración de rectificadores. Parámetros de potencia e sinal.
- Sistemas de megafonía en centrais eléctricas: configuración e axustes. Sistemas de telefonía e comunicacións en centrais: precaucións.
- Características específicas das instalacións de iluminación. Equipamentos de iluminación de emerxencia. Precaucións. Normas específicas.

BC4. Determinación do equipamento eléctrico e electrónico de control en centrais

- Variadores de frecuencia con conexión a rede e sen ela. Principios de funcionamento. Diagramas de bloques.
- Verificación das sinais característicos. Conexión. Propiedades. Parámetros de configuración.
- Autómata programable (PLC) e outros equipamentos baseados en microprocesadores e microcontroladores utilizados para o control automático e o servocontrol. Implementación do hardware. Programa de control.
- Periféricos e tarxetas de entrada e saída. Conexión de entrada-saída dixital e analóxica. Circuitos asociados. Configuración de parámetros de funcionamento e alarmas.
- Configuración de parámetros de funcionamento e alarmas.
- Equipamentos de diálogo persoa-máquina: conexión, configuración e operación de control local.

BC5. Configuración de instalacións automatizadas de aplicación en procesos de centrais

- Sistemas de control de variables físicas con realimentación negativa. Funcionamento básico de sistemas de control realimentados. Esquema de bloques. Curvas de resposta características dun control proporcional.
- Control proporcional integral e derivativo (PID): control P, control I e control D.
- Sistemas de control óptimo e adaptativo implementados á base de tecnoloxía de lóxica difusa (Fuzzy). Análise da resposta comparativa de sistemas ante diversas condicións de funcionamento.
- Configuración de sistemas automáticos control de lóxica difusa.
- Actuacións de control local en parques eólicos: parámetros característicos de control.
- Actuacións de control local de parques fotovoltaicos: parámetros característicos de control.
- Simulación de actuacións de control local de centrais hidráulicas: elementos de control.
- Elementos de control e manobra en subestacións eléctricas. Parámetros característicos de control: axustes. Visualización de datos.

BC6. Análise de sistemas de transmisión e comunicación para o telecontrol de procesos automáticos en centrais

- Medios de transmisión: cable coaxial, cable de pares, PLC, fibra óptica e espazo radioeléctrico.
- Propiedades dos medios de transmisión: características eléctricas e mecánicas. Vantaxes e inconvenientes.
- Buses de campo (bus CAN, modbus, fieldbus, profibus 485, 422 e similares): características técnicas e normas de comunicación.
- Sistemas de transmisión: características e utilización.
- Aplicacións de buses de campo en centrais eléctricas.
- Control de subestacións eléctricas.
- Rede de área local (LAN). Descrición dunha rede ethernet industrial: compoñentes básicos de hardware. Configuración dunha rede de área local.
- Redes de área extensa (WAN) e internet: compoñentes, descrición e tipos.
- Configuración. Sistemas DSL: descrición. Sistemas de modulación: tipos de sistemas (ADSL, HDSL e SDSL).
- Técnicas de telecontrol en centrais eléctricas. Control de centrais térmicas, solares fotovoltaicas, hidráulicas e eólicas: características básicas.

1.3.2 Unidade formativa 2: Supervisión e control de sistemas eléctricos

- Código: MP0670_22.
- Duración: 54 horas.

1.3.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Utiliza aplicacións de control automático con software tipo SCADA simulando controis e recoñecendo axustes de sistemas.
 - CA1.1. Relacionáronse os sistemas SCADA habituais en telecontrol.
 - CA1.2. Identificáronse as características básicas dun sistema SCADA.
 - CA1.3. Utilizáronse interfaces gráficas de operación como elementos de diálogo persoa-máquina.
 - CA1.4. Realizouse a adquisición de datos e xeración de sinais de control.
 - CA1.5. Simulouse a supervisión e o mantemento dunha central de xeración de enerxía a través dun SCADA.
 - CA1.6. Recoñeceuse a utilización de sistemas SCADA no control de subestacións eléctricas.
 - CA1.7. Operouse nunha central eólica ou solar fotovoltaica a través dun sistema SCADA.
- RA2. Verifica redes de vixilancia e control de accesos operando e configurando elementos e sistemas.
 - CA2.1. Recoñecéronse os sistemas de videovixilancia e control de acceso.
 - CA2.2. Instalouse un sistema de alarma e control de accesos a un recinto.
 - CA2.3. Verificouse o funcionamento do sistema de alarma.

- CA2.4. Instaláronse cámaras IP para a vixilancia dun espazo.
- CA2.5. Operouse con cámaras IP para a vixilancia dun espazo.
- CA2.6. Configurouse un circuíto pechado de televisión para a vixilancia dun espazo.
- CA2.7. Simulouse a vixilancia dun espazo mediante un circuíto pechado de televisión.
- CA2.8. Verificouse a seguridade da rede no control de centrais.

1.3.2.2 Contidos básicos

BC1. Utilización de aplicacións de control automático con software tipo SCADA

- Aplicacións SCADA: compoñentes do software, infraestrutura e comunicación.
- Características do software SCADA. Editor gráfico. Sinópticos do proceso. Módulos do proceso. Bases de datos. Gráficos de tendencias. Xestión de alarmas. Arquitecturas: monolítica, distribuída e a través de rede. Tratamento de sinais. Amplificación. Mostra-xe.
- Interfaces gráficas en aplicacións SCADA. Tipos de paneis de control. Gráficos de alarmas. Gráficos de procesos e de xestión. Gráficos de mantemento e de detección de avarías.
- Técnicas de adquisición de datos. Puntos e obxectos: tipos. Adquisición de datos a distancia. Adquisición de sinais de rexistro.
- Aplicacións en centrais de xeración. Paneis SCADA en centrais eléctricas térmicas, en centrais eólicas e en centrais fotovoltaicas.
- Técnicas de simulación de centrais eléctricas con sistemas SCADA. Seguridade e vulnerabilidade do sistema.

BC2. Verificación de redes de vixilancia e control de accesos utilizando sistemas de seguridade e alarma

- Sistemas de alarma: descrición e funcionamento. Control de accesos e presenza: tipos e características; utilización e configuracións básicas.
- Instalación de sistemas de alarma e control de accesos. Verificación do funcionamento dos sistemas de alarma. Circuíto pechado de televisión. Descrición de circuítos e sinais. Montaxe dun circuíto pechado de televisión. Vixilancia de espazos mediante CPTV.
- Cámaras IP: funcionamento, tipo e utilización.
- Instalación e conexión de cámaras IP: configuración.
- Operación e vixilancia de espazos mediante cámaras IP: características e precaucións.
- Instalación de circuítos pechados de televisión: elementos e técnicas.
- Instalacións de control de accesos con circuíto pechado de televisión. Control de accesos: elementos, tipos e configuración.
- Seguridade no control por internet.
- Sistemas de encriptación. Sistemas de control de accesos por internet.

1.3.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de configuración de sistemas de telecontrol, circuítos pechados de televisión e vixilancia, así como a operación con equipamentos de potencia e control aplicados a centrais eléctricas.

A función de telecontrol de centrais abrangue aspectos como:

- Operación con sistemas de potencia en centrais.
- Configuración de elementos do control de sistemas integrados en centrais.
- Configuración de elementos e sistemas eléctricos e electrónicos.
- Aplicación de sistemas SCADA ao control de procesos.
- Implementación dos sistemas de vixilancia e alarmas en centrais eléctricas.
- Montaxe e mantemento de circuítos pechados de televisión aplicados a centrais eléctricas.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Definición das especificacións dos sistemas de control e telecontrol.
- Manipulación de actuadores típicos de centrais a distancia ou localmente.
- Elaboración de documentación gráfica e esquemas a partir dos datos obtidos, cumprindo a normativa.
- Desenvolvemento, coordinación e supervisión de actuadores.
- Verificación do funcionamento dunha instalación de telecontrol.
- Confección de paneis de control de sistemas en centrais utilizando software SCADA.
- Montaxe de alarmas e sistemas de circuítos pechados de televisión.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), g), h), i), k) e l) do ciclo formativo, e as competencias a), b), f) e h).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

- Selección dos elementos constituíntes de sistemas de telecontrol en centrais.
- Configuración dos actuadores e os seus métodos de control.
- Dimensionamento e axuste de elementos de potencia das instalacións.
- Configuración dos sistemas de transmisión utilizados en telecontrol de centrais eléctricas.
- Preparación de sistemas de simulación de control de centrais utilizando software SCADA.
- Montaxe de alarmas en centrais e subestacións.
- Montaxe de circuítos pechados de televisión.
- Montaxe de sistemas de vixilancia utilizando cámaras IP.

1.4 Módulo profesional: Prevención de riscos eléctricos

- Equivalencia en créditos ECTS: 4.
- Código: MP0671.
- Duración: 52 horas.

1.4.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Caracteriza os efectos fisiolóxicos da corrente eléctrica dependendo dos graos de exposición a ela.
 - CA1.1. Identificáronse os factores que inflúen no efecto eléctrico sobre o corpo humano (tipo de corrente, intensidade, duración do contacto, percorrido a través do corpo, impedancia do corpo humano, tensión e frecuencia).
 - CA1.2. Distinguíronse os limiares de percepción, de reacción, de non soltar e de fibrilación ventricular da corrente alterna.
 - CA1.3. Recoñecéronse as consecuencias da fibrilación ventricular.
 - CA1.4. Explicáronse as características da asfixia ou paro respiratorio.
 - CA1.5. Indicáronse as características da tetanización muscular.
 - CA1.6. Recoñecéronse as características das queimaduras provocadas pola corrente eléctrica.
 - CA1.7. Identificáronse os efectos indirectos provocados pola corrente, como golpes contra obxectos, caídas, etc.
- RA2. Avalía os riscos de traballos en presenza de tensión eléctrica, aplicando os procedementos establecidos.
 - CA2.1. Avaliáronse os riscos profesionais específicos relacionados cos traballos de proximidade a instalacións con tensión eléctrica.
 - CA2.2. Clasificáronse os riscos profesionais específicos relacionados coa electricidade estática e a súa influencia nos riscos de explosión.
 - CA2.3. Avaliáronse os riscos profesionais específicos relacionados co manexo de compoñentes de tecnoloxía de aparelaxe illada de gas (GIS).
 - CA2.4. Determináronse os riscos profesionais máis frecuentes presentes no manexo de ferramentas e equipamentos portátiles empregados nos traballos en presenza de tensión eléctrica.
 - CA2.5. Avaliáronse os riscos relacionados coas manobras para conectar ou deixar sen tensión eléctrica unha instalación.
 - CA2.6. Identificáronse os riscos de explosión e incendio provocados por instalacións eléctricas.
 - CA2.7. Interpretouse a sinalización de condutores, canalizacións, aparellos e equipamentos das instalacións de alta tensión, precisando os requisitos regulamentarios ao respecto.
 - CA2.8. Avaliáronse os riscos profesionais relacionados coas condicións de iluminación e de preparación das áreas de traballo.
- RA3. Aplica o protocolo de seguridade para deixar sen tensión unha instalación e a súa posterior reposición, seguindo o procedemento establecido.

- CA3.1. Identificáronse as fontes de alimentación que abastecen a instalación sobre a que se vaia actuar.
- CA3.2. Definíronse os procedementos para suspender a subministración de tensión de diferentes fontes.
- CA3.3. Explicouse o funcionamento dos mecanismos de bloqueo dos dispositivos eléctricos de manobra.
- CA3.4. Identificáronse os procedementos para verificar a ausencia de tensión nos equipamentos e nas instalacións.
- CA3.5. Utilizáronse os equipamentos empregados para verificar a ausencia de tensión nos equipamentos e nas instalacións.
- CA3.6. Xustificáronse os métodos e os procedementos para pór a terra e en cortocircuíto as instalacións e os equipamentos sobre os que se pretenda actuar.
- CA3.7. Especificáronse as características das zonas de traballo próximas a elementos en tensión.
- CA3.8. Estableceuse a secuencia das fases para repor a subministración de tensión eléctrica de diferentes fontes e en diversos supostos.
- RA4. Clasifica os equipamentos de seguridade e protección empregados na prevención do risco eléctrico, para o que identifica as súas características e a súa utilización.
 - CA4.1. Identificáronse os equipamentos de seguridade e protección empregados na prevención do risco eléctrico.
 - CA4.2. Recoñecéronse as características dos equipamentos de seguridade específicos para o control de caídas.
 - CA4.3. Identificáronse as características de pantallas, cubertas, vaíñas, pinzas, puntas de proba, pértegas illantes, banquetas, alfombras, plataformas de traballo, luvas, lentes, cascos e demais accesorios, ferramentas e equipamentos de protección individual empregados en traballos en presenza de tensión eléctrica.
 - CA4.4. Seleccionáronse os equipamentos de seguridade en relación co traballo que se vaia realizar.
 - CA4.5. Identificáronse os requisitos e os equipamentos empregados na sinalización, na iluminación e na preparación das áreas de traballo nos traballos en presenza de tensión eléctrica.
 - CA4.6. Revisáronse os equipamentos de seguridade e protección, e detectáronse anomalías e desconformidades.
 - CA4.7. Establecéronse actuacións de información e promoción do uso dos equipamentos de protección.
- RA5. Aplica o protocolo de seguridade en traballos con presenza de tensión eléctrica, simulando a actuación segura.
 - CA5.1. Enumeráronse as medidas preventivas que cumpra aplicar para evitar e controlar os riscos dos traballos en presenza de tensión eléctrica.
 - CA5.2. Detalláronse os procedementos e os métodos de actuación que se recomenda que siga o persoal cualificado para realizar estes traballos.
 - CA5.3. Explicouse a influencia das condicións climatolóxicas adversas nos riscos profesionais relacionados cos traballos en presenza de tensión eléctrica.
 - CA5.4. Explicáronse os riscos e as medidas de prevención ambientais que se relacionan coas verteduras de gas á atmosfera (hexafluoruro), coa indución magnética e coa protección da avifauna, entre outras.
 - CA5.5. Analizouse a organización dos sistemas de sinalización na obra.

- CA5.6. Valorouse o plan de autoprotección, determinando as situacións de emerxencia, as fases, os sistemas de comunicación, e o persoal e as entidades de actuación.
- CA5.7. Elaborouse a documentación e os informes que require unha determinada continxencia.
- RA6. Ensaia técnicas de actuación ante emerxencias relacionadas coa alta tensión, aplicando procedementos de seguridade e primeiros auxilios.
 - CA6.1. Recoñeceuse un plan de emerxencia, as súas partes e as funcións dos equipamentos de primeira intervención.
 - CA6.2. Explicáronse as características de funcionamento dos dispositivos de emerxencia, os equipamentos e as medidas de protección de recintos con instalacións eléctricas de alta tensión.
 - CA6.3. Detalláronse os accidentes que se producen máis frecuentemente nos traballos relacionados coas instalacións de alta tensión.
 - CA6.4. Relacionouse a tipoloxía dos accidentes cos dispositivos de emerxencia que cumpra mobilizar.
 - CA6.5. Definíronse as actuacións que deben seguir as persoas ante accidentes ou continxencias relacionadas coa asfixia, o atrapamento en gabias, a deflagración, o incendio e a electrocución, describindo as medidas de protección, valoración, axuda e primeiros auxilios en cada caso.
 - CA6.6. Efectuáronse simulacros de actuación para a extinción de incendios.
 - CA6.7. Efectuáronse simulacros de evacuación, a partir do plano dun edificio e do plan de emerxencias.
 - CA6.8. Ensaíáronse precaucións e medidas para tomar en casos simulados de electrocución, fibrilación, hemorraxia, queimadura, fractura, luxación, lesión muscular, posicionamento de enfermos e inmovilización.
 - CA6.9. Aplicáronse medidas de reanimación, cohibición de hemorraxias, inmovilizacións e vendaxe.
 - CA6.10. Cubríronse informes descritivos da situación de emerxencia e de valoración de danos.

1.4.2 Contidos básicos

BC1. Caracterización dos efectos fisiolóxicos da corrente eléctrica sobre o corpo humano

- Factores que inflúen no efecto eléctrico: tipo de corrente, intensidade, duración do contacto, percorrido a través do corpo, impedancia do corpo humano, tensión e frecuencia.
- Contactos directos e indirectos.
- Corrente alterna: limiares de percepción, de reacción, de non soltar e de fibrilación ventricular.
- Choque eléctrico e arco eléctrico.
- Efectos directos: fibrilación ventricular (fallo cardíaco), asfixia (paro respiratorio), cambras, contraccións musculares, tetanización muscular e queimaduras.
- Efectos indirectos: golpes contra obxectos e caídas.
- Efectos secundarios precoces e tardíos: dano cerebral, embolia, trombos, queimaduras internas, gangrena, problemas renais e trastornos mentais.

BC2. Avaliación de riscos en traballos en presenza de tensión eléctrica

- Identificación e avaliación de riscos en alta tensión.
- Riscos de orixe mecánica e de tipo eléctrico.
- Incendios, deflagracións e detonacións. Triángulo de lume.
- Riscos de explosión e incendios.
- Riscos ambientais.
- Riscos asociados ás áreas de traballo.

BC3. Protocolos de seguridade de conexión e desconexión eléctrica

- Tipos de subministración eléctrica.
- Interrupción e reposición de tensión baixo protocolos de seguridade.
- Manobras seguras para deixar sen tensión eléctrica unha instalación.
- Cinco regras de ouro da electricidade.
- Prevención da realimentación.
- Postas a terra e en cortocircuíto.
- Manobras seguras na reposición de tensión.
- Dispositivos eléctricos de manobra e protección.
- Normativa eléctrica, de seguridade e ambiental.

BC4. Clasificación de equipamentos de seguridade en traballos en presenza de tensión eléctrica

- Equipamentos de protección individual e colectiva.
- Equipamentos auxiliares de seguridade.
- Sistemas de detección e extinción de incendios.
- Sistemas de sinalización.
- Selección, inspección e mantemento de equipamentos.
- Información, formación e promoción.
- Normativa sobre equipamentos de prevención.

BC5. Protocolos de seguridade e medidas de prevención en traballos en presenza de tensión eléctrica

- Prevención, protección e extinción de incendios.
- Medidas preventivas contra os contactos indirectos: separación de circuitos, pequenas tensións de seguridade, illamento de protección, dobre illamento, inaccesibilidade simultánea de elementos condutores e masas, recubrimentos das masas con illamento de protección, conexións equipotenciais e interruptor diferencial.
- Medidas preventivas contra os contactos directos: afastamento de partes activas da instalación, interposición de obstáculos, barreiras ou envoltentes e recubrimento das partes activas.
- Traballos en alta tensión. Traballos en proximidade. Procedementos e métodos de traballo.

- Manobras, medicións, ensaios e verificacións. Reposición de fusibles.
- Plans de seguridade.
- Impacto ambiental. Verteduras ao medio, polución e efecto invernadoiro.

BC6. Emerxencias en traballos en presenza de tensión eléctrica

- Plan de emerxencias.
- Accidentes: protección da persoa accidentada e valoración do accidente. Primeiros auxilios: criterios básicos de actuación. Coordinación da intervención.
- Solicitude de axuda.
- Plans de evacuación.
- Informes e valoración de danos.
- Sistemas de comunicación.

1.4.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación básica necesaria que capacita o alumnado para os traballos que se realicen nas instalacións eléctricas dos lugares de traballo ou na proximidade destas, no ámbito da normativa sobre disposicións mínimas para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.

A prevención de riscos eléctricos abrangue aspectos como:

- Avaliación e prevención de riscos eléctricos.
- Execución de protocolos regulamentarios en traballos en presenza de tensión eléctrica.
- Selección e uso de equipamentos e medidas preventivas.
- Colaboración e participación en labores de información, formación, inspección e mantemento dos equipamentos e das medidas preventivas.
- Colaboración nas actuacións ante accidentes e emerxencias.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Prevención de riscos eléctricos en actividades de montaxe.
- Prevención do risco eléctrico en operacións en centrais e subestacións.
- Prevención no mantemento, xeralmente en centrais e subestacións eléctricas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais c), d), e) f), j), k), l), m) e ñ) do ciclo formativo, e as competencias c), d), e), g), h), i) e k).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Realización de avaliacións de riscos en diferentes recintos e situacións en presenza de tensión eléctrica.
- Identificación, inspección e mantemento de equipamentos de protección.
- Realización de manobras (reais ou simuladas) de conexión e desconexión eléctrica segundo protocolos de seguridade.
- Realización medicións, ensaios e verificacións.
- Avaliación de plans de seguridade de centrais eléctricas, e elaboración da documentación relacionada.

1.5 Módulo profesional: Centrais de produción eléctrica

- Equivalencia en créditos ECTS: 15.
- Código: MP0672.
- Duración 267 horas.

1.5.1 Unidade formativa 1: Centrais de produción hidroeléctrica

- Código: MP0672_12.
- Duración: 100 horas.

1.5.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica os tipos de centrais hidroeléctricas analizando as súas características e o funcionamento xeral.
 - CA1.1. Recoñecéronse os procesos de transformación de enerxía primaria e a súa conversión en enerxía secundaria.
 - CA1.2. Recoñeceuse o funcionamento das centrais hidroeléctricas.
 - CA1.3. Identificouse o parque de produción enerxética do país.
- RA2. Identifica equipamentos e compoñentes de procesos de fluídos, analizando o seu funcionamento en centrais hidroeléctricas.
 - CA2.1. Recoñecéronse os principios da estática e da dinámica de fluídos.
 - CA2.2. Determináronse os parámetros (diámetro, perda de carga, velocidade, etc.) das tubaxes para o transporte de fluídos.
 - CA2.3. Recoñecéronse procesos de tratamento de auga (filtraxe, osmose inversa, ionización, etc.).
 - CA2.4. Identificáronse os efectos da corrosión nos circuítos e nos equipamentos.
 - CA2.5. Seleccionáronse bombas en función das condicións de deseño e do campo de aplicación.
 - CA2.6. Seleccionáronse ventiladores en función das condicións de deseño e do campo de aplicación.
 - CA2.7. Elixíronse compresores en función das condicións de deseño e do campo de aplicación.
 - CA2.8. Identificáronse válvulas en función das súas características e do campo de aplicación.
- RA3. Identifica os sistemas e os compoñentes específicos de centrais hidroeléctricas, para o que selecciona os seus elementos e recoñece a súa función.
 - CA3.1. Caracterizouse a tipoloxía de centrais hidroeléctricas en función da súa configuración e da súa presión.
 - CA3.2. Recoñeceuse a tipoloxía de encoros e elementos asociados.
 - CA3.3. Seleccionáronse os compoñentes de centrais hidráulicas en función das súas características construtivas.
 - CA3.4. Seleccionáronse turbinas hidráulicas en función dos parámetros de deseño.
 - CA3.5. Establecéronse as partes fundamentais do sistema hidráulico da turbina.

- CA3.6. Valoráronse os fenómenos susceptibles de ocasionar disfuncións en centrais hidroeléctricas.

1.5.1.2 Contidos básicos

BC1. Clasificación das centrais hidroeléctricas

- Transformación da enerxía. Principios xerais de funcionamento de centrais hidroeléctricas. Procesos de produción de enerxía eléctrica.
- Funcionamento e tipos de centrais hidroeléctricas.
- Parque de produción enerxético en España. Estatística e futuro do mercado.

BC2. Identificación de equipamentos e compoñentes utilizados en procesos térmicos e fluídicos en centrais hidroeléctricas

- Sistemas de tratamento de auga. Sistemas para control e tratamento de efluentes. Descalcificadores e desmineralizadores. Desgasificación térmica e por aditivos. Filtraxe. Ionización. Cambiadores iónicos: características e funcionamento. Rexeneración de resinas. Parámetros de calidade da auga. Osmose inversa. Recuperación de condensacións. Réxime de purgas que se deben realizar.
- Coñecemento de materiais: estrutura e propiedades mecánicas. Defectos de homoxeidade. Tipos de defecto na obtención e na transformación. Ensaos destrutivos e non destrutivos.
- Fenómenos de corrosión nos materiais metálicos: corrosión electroquímica e seca. Velocidade de corrosión: medida. Pasividade. Ataques por corrosión.
- Equipamentos e materiais utilizados en procesos fisicoquímicos: normas de seguridade.
- Estática e dinámica de fluídos. Réxime laminar e turbulento.
- Transporte de fluídos. Tubaxes: parámetros de cálculo de tubaxes; diámetro; perdas de carga; velocidade.
- Bombas: tipoloxía, características e aplicación. Curvas características. Compoñentes mecánicos. Tipos e características de pechamentos, rodamentos, chumaceiras, e a súa lubricación.
- Ventiladores: tipoloxía, características e aplicación; curvas características.
- Compresores: tipoloxía, características e aplicación; curvas características.
- Válvulas: tipoloxía e características dos filtros. Exectores e edutores: tipoloxía e características.
- Depósitos de combustible: tipoloxía. Características de tubaxes. Elementos pasivos.

BC3. Identificación de sistemas e compoñentes de centrais hidroeléctricas

- Conceptos hidráulicos fundamentais aplicados a centrais hidroeléctricas.
- Tipos de centrais hidroeléctricas: configuración e presión.
- Encoros e embalses: concepto, tipos e funcións dos encoros; elementos asociados. Aliviadoiros. Desaugadoiros de fondo e medio fondo.
- Compoñentes das centrais segundo as súas características construtivas.
- Tipos de turbinas hidráulicas: características. Sistemas de arranque de turbina e sistema de lubricación, refrixeración e estanquidade de chumaceiras.

- Fenómenos anómalos en conducións hidráulicas.

1.5.2 Unidade formativa 2: Centrais de produción térmica

- Código: MP0672_22.
- Duración: 167 horas.

1.5.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica os tipos de centrais térmicas de produción eléctrica, para o que analiza as súas características e o seu funcionamento xeral.
 - CA1.1. Recoñécéronse os procesos de transformación de enerxía primaria e a súa conversión en enerxía secundaria.
 - CA1.2. Especificouse o funcionamento de centrais termoeléctricas convencionais de carbón e combustibles líquidos e gasosos.
 - CA1.3. Distinguíuse o funcionamento de centrais termoeléctricas de ciclo combinado.
 - CA1.4. Recoñeceuse o funcionamento de centrais nucleares.
 - CA1.5. Recoñeceuse o funcionamento de centrais solares termoeléctricas.
 - CA1.6. Clasificáronse outros sistemas de xeración tales como sistemas de hibridación, sistemas con motores de combustión interna e termosolar, etc.
 - CA1.7. Identificouse o parque de produción enerxética do país.
- RA2. Configura circuitos e instalacións térmicas de centrais térmicas, aplicando fundamentos de produción e transmisión de calor.
 - CA2.1. Valoráronse os parámetros físicos e químicos que interveñen en procesos industriais (presión, temperatura, caudal, nivel, condutividade, pH, etc.).
 - CA2.2. Avaliáronse as características dos tipos de combustibles para centrais termoeléctricas, o seu almacenamento e a súa distribución.
 - CA2.3. Calculáronse subministracións de diferentes combustibles para a xeración de calor en función das súas características (PCS, PCI, seguridade, etc.).
 - CA2.4. Recoñécéronse os sistemas de transferencia de calor e as súas propiedades.
 - CA2.5. Representáronse esquemas de principio de circuitos auga-vapor con simboloxía normalizada.
 - CA2.6. Representáronse esquemas de principio de circuitos aire-gases con simboloxía normalizada.
 - CA2.7. Representáronse os ciclos termodinámicos dos sistemas de instalación (compresión simple e múltiple) sobre diagramas (Molliere, p-h e T-s, etc.).
 - CA2.8. Realizáronse cálculos básicos de parámetros (caudal, volume específico, potencias, rendementos, entalpías, etc.).
- RA3. Identifica equipamentos e compoñentes de procesos térmicos e de fluídos, para o que analiza o seu funcionamento en centrais eléctricas.
 - CA3.1. Recoñécéronse os principios da estática e da dinámica de fluídos.
 - CA3.2. Determináronse os parámetros (diámetro, perda de carga, velocidade, etc.) das tubaxes para o transporte de fluídos.
 - CA3.3. Recoñécéronse procesos de tratamento de auga (filtraxe, osmose inversa, ionización, etc.).
 - CA3.4. Identificáronse os efectos da corrosión nos circuitos e nos equipamentos.

- CA3.5. Seleccionáronse bombas en función das condicións de deseño e do campo de aplicación.
- CA3.6. Seleccionáronse ventiladores en función das condicións de deseño e do campo de aplicación.
- CA3.7. Elixíronse compresores en función das condicións de deseño e do campo de aplicación.
- CA3.8. Identificáronse válvulas en función das súas características e do campo de aplicación.
- CA3.9. Seleccionáronse intercambiadores de calor en función das necesidades térmicas e a súa aplicación.
- RA4. Identifica os sistemas e os compoñentes específicos de centrais térmicas convencionais, e valora os seus parámetros.
 - CA4.1. Recoñecéronse os compoñentes dun sistema de carbón a queimadores.
 - CA4.2. Recoñecéronse os compoñentes dos sistemas de combustibles líquidos (gasóleo e fuel óleo).
 - CA4.3. Identificáronse os tipos de caldeira e os compoñentes asociados.
 - CA4.4. Recoñecéronse as turbinas de vapor e sistemas auxiliares.
 - CA4.5. Identificáronse os procesos e os compoñentes dos sistemas de depuración (filtros electrostáticos e de mangas, planta de desulfuración, etc.).
 - CA4.6. Avaliáronse as cargas e os rendementos dos tipos de centrais térmicas.
 - CA4.7. Valorouse a achega de enerxía destas centrais á rede española.
- RA5. Identifica sistemas e compoñentes específicos de centrais de ciclo combinado, para o que recoñece as súas partes e identifica o seu funcionamento.
 - CA5.1. Recoñeceuse o proceso básico dunha planta de regasificación.
 - CA5.2. Recoñecéronse os compoñentes do sistema de distribución de gas.
 - CA5.3. Recoñecéronse os compoñentes do sistema de distribución de gasóleo de centrais térmicas de ciclo combinado.
 - CA5.4. Recoñecéronse as configuracións dos ciclos combinados.
 - CA5.5. Identificáronse turbinas de gas e os seus sistemas auxiliares.
 - CA5.6. Recoñecéronse as características das caldeiras de recuperación.
 - CA5.7. Comparouse cos sistemas convencionais de produción eléctrica.
- RA6. Particulariza instalacións de produción de enerxía eléctrica con motores de combustión interna en relación con outros sistemas, e distingue e identifica os seus elementos.
 - CA6.1. Valorouse a viabilidade de implantación desta tecnoloxía.
 - CA6.2. Recoñecéronse motores de combustión interna en función do seu campo de aplicación.
 - CA6.3. Recoñecéronse os tipos de combustibles, o seu almacenamento e a súa subministración.
 - CA6.4. Discrimináronse os compoñentes dos motores de combustión interna utilizados en procesos industriais, así como as súas características e a súa función.
 - CA6.5. Precísáronse os sistemas de regulación dos motores de combustión interna.
 - CA6.6. Clasificáronse os tipos de lubricación de motores de combustión interna.
 - CA6.7. Recoñeceuse o sistema de refrixeración e aproveitamento da calor residual.

1.5.2.2 Contidos básicos

BC1. Clasificación das centrais térmicas de produción eléctrica

- Transformación da enerxía. Principios xerais de funcionamento de centrais térmicas. Procesos de produción de enerxía eléctrica.
- Funcionamento de centrais termoeléctricas convencionais. Tipos de centrais termoeléctricas. Procesos de centrais termoeléctricas en réxime de funcionamento estable.
- Funcionamento de centrais de ciclo combinado, nucleares, termosolares e con motores de combustión interna: tipos e características.
- Funcionamento de centrais térmicas de combustibles líquidos e gasosos: combustibles, gases, tipos e características.
- Sistemas de coxeración. Sistemas eólicos.
- Hibridación de tecnoloxías. Tecnoloxías termosolar-gas e gas-carbón.
- Parque de produción enerxético en España. Estatística e futuro do mercado.

BC2. Cálculo de parámetros de circuítos e instalacións térmicas

- Fundamentos dos parámetros físicos e químicos: temperatura, valor do pH e presión. Reaccións químicas. Medida das variables dun proceso. Principios e equipamentos de medida de presión, nivel, caudal, temperatura: etc.
- Combustibles: tipos, almacenamento, distribución e características.
- Cálculos de subministracións de combustibles: para PCS e para PCI. Seguridade na subministración.
- Combustión: reaccións de combustión; combustión incompleta e combustión de partícula de carbón.
- Estados da materia: cambios de estado; calor latente e sensible.
- Esquemas de circuítos de auga-vapor. Vapor de auga saturado, sobrequeado, requentado e expandido. Volumes específicos de vapor.
- Esquemas de circuítos aire-gas: simboloxía e representación gráfica. Proceso de acondicionamento de aire. Diagrama psicrométrico.
- Concepto de entalpía e entropía. Diagramas e ciclos termodinámicos (Carnot, Rankine, Brayton e Hirn) aplicados a centrais térmicas. Ciclo de Bryton para as turbinas de gas, xerador de vapor e turbina de vapor.
- Cálculos básicos en circuítos de transmisión da calor: radiación, convección e conduction. Calor específica. Relación entre a presión e a temperatura do vapor. Cálculo de caudal, de potencias e de rendementos.

BC3. Identificación de equipamentos e compoñentes utilizados en procesos térmicos e fluídicos en instalacións térmicas

- Sistemas de tratamento de auga. Sistemas para control e tratamento de efluentes. Descalcificadores e desmineralizadores. Desgasificación térmica e por aditivos. Filtraxe. Ionización. Cambiadores iónicos: características e funcionamento. Rexeneración de resinas. Parámetros de calidade da auga. Osmose inversa. Recuperación de condensados. Réxime de purgas que se deben realizar.

- Coñecemento de materiais: estrutura e propiedades mecánicas. Defectos de homoxeidade: tipos de defecto na obtención e na transformación. Ensaio destrutivos e non destrutivos.
- Fenómenos de corrosión nos materiais metálicos: corrosión electroquímica e seca. Velocidade de corrosión: medida. Pasividade. Ataques por corrosión.
- Equipamentos e materiais utilizados en procesos fisicoquímicos. Normas de seguridade.
- Estática e dinámica de fluídos. Réxime laminar e turbulento.
- Transporte de fluídos. Tubaxes: parámetros de cálculo; diámetro; perdas de carga; velocidade.
- Bombas: tipoloxía, características e aplicación. Curvas características. Componentes mecánicos. Tipos e características de pechamentos, rodamentos e chumaceiras, e a súa lubricación.
- Ventiladores: tipoloxía, características e aplicación; curvas características.
- Compresores: tipoloxía, características e aplicación; curvas características.
- Válvulas: tipoloxía e características dos filtros. Exectores e edutores: tipoloxía e características.
- Intercambiadores de calor: condensadores, evaporadores, condensadores e evaporadores. Intercambiadores de placas: tipoloxía, características e aplicación.
- Depósitos de combustible: tipoloxía. Características de tubaxes e elementos pasivos.

BC4. Recoñecemento de sistemas e compoñentes de centrais térmicas

- Muíños: tipoloxía, características e funcionamento.
- Sistema de combustibles de carbón a queimadores: compoñentes, características e esquemas. Órganos de regulación de chama.
- Sistemas de combustibles líquidos: compoñentes e características.
- A caldeira e os seus sistemas auxiliares. Depósitos. Tipos de caldeiras. Circuitos auga-vapor e aire-gases.
- Turbina de vapor. Sistemas de lubricación. Sistemas de control e protección. Circuito de vapor e servizos auxiliares. Vapor principal e requentado.
- Sistemas para depuración de emisións. Precipitador electrostático.
- Sistemas de condensamento e auga de alimentación: funcións. Diagramas de fluxo. Componentes. Sistemas auxiliares. Auga de servizos. Aire comprimido. Aire de instrumentación.
- Planta de desulfuración. Redución de emisións de NOx. Procesos de captura de CO₂. Precipitador electrostático.

BC5. Identificación de sistemas utilizados en centrais de ciclo combinado

- Procesos básicos de centrais de ciclo combinado: características e diferenzas con outras centrais.
- Sistema de combustibles e os seus compoñentes. Estación de regulación e medida (ERM) de gas natural en centrais termoeléctricas de ciclo combinado. Gasificación do carbón. Proceso e equipamentos utilizados.

- Compoñentes dos sistemas de distribución. Conducións. Bombas.
- Elementos das centrais. Caldeira e sistemas auxiliares.
- Sistemas para depuración de emisións. Planta de desulfuración e redución de emisións de NOx.
- Configuración de centrais de ciclo combinado. Sistemas de condensación e auga de alimentación: funcións. Diagramas de fluxo. Compoñentes. Circuito de vapor e servizos auxiliares. Vapor principal e requentado.
- Turbina de gas: tipoloxía e compoñentes; control e proteccións.

BC6. Particularización de sistemas e equipamentos de produción eléctrica con motores de combustión interna

- Xeración de enerxía con motores de combustión interna: viabilidade, características e utilización.
- Tipoloxía e características dos motores de combustión interna: clases.
- Tipos de combustibles utilizados en motores: características, fundamentos e acondicionamento.
- Compoñentes dos motores de combustión interna: diferenzas substanciais con motores industriais.
- Regulación de motores térmicos: elementos de control de velocidade e de control de par.
- Lubricantes para motores: características, tipos, utilización, almacenamento e reciclaxe.
- Sistemas de refrixeración: radiadores e refrixerantes. Intercambiadores de calor. Torres de arrefriamento.

1.5.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional é complementario e dá resposta á necesidade de proporcionar unha adecuada formación para a comprensión do funcionamento dos tipos de sistemas de produción eléctrica utilizados en centrais eléctricas de tipo convencional.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Identificación dos tipos de centrais produtoras de enerxía eléctrica.
- Identificación de equipamentos utilizados nos procesos térmicos de centrais.
- Configuración dos compoñentes e os equipamentos de transporte e control de fluídos.
- Recoñecemento dos sistemas e os compoñentes de centrais hidroeléctricas.
- Identificación de equipamentos e elementos de centrais de ciclo combinado.
- Recoñecemento de centrais produtoras de enerxía que utiliza motores de combustión interna.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Identificación de sistemas en centrais térmicas.
- Identificación de sistemas de centrais hidráulicas.
- Recoñecemento de elementos e equipamentos de centrais de ciclo combinado.
- Avaliación do funcionamento de centrais de produción por motores de combustión interna.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), g), h), i), k) e l) do ciclo formativo, e as competencias a), b), f) e h).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Recoñecemento dos tipos de centrais de produción eléctrica.
- Relación dos fundamentos físicos e químicos que interveñen nas centrais de enerxía.
- Descrición dos fundamentos fluídos e de produción e transmisión de calor e transmisión de fluídos.
- Caracterización das centrais térmicas convencionais.
- Identificación do funcionamento das centrais de ciclo combinado.
- Relación dos sistemas e as instalacións das centrais de produción eléctrica con motores de combustión interna.

1.6 Módulo profesional: Operación en centrais eléctricas

- Equivalencia en créditos ECTS: 15.
- Código: MP0673.
- Duración 245 horas.

1.6.1 Unidade formativa 1: Operacións en réxime estable

- Código: MP0673_13.
- Duración: 125 horas.

1.6.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Caracteriza a xestión da operación de centrais eléctricas, para o que identifica procesos e define manobras.
 - CA1.1. Identificáronse as tarefas de supervisión dos procesos xerais de diferentes centrais.
 - CA1.2. Clasificáronse as manobras de operación de centrais (arranque, parada, variacións de carga, illamento e descargo, etc.).
 - CA1.3. Distinguíronse os documentos de xestión da operación.
 - CA1.4. Recoñecéronse as manobras en réxime estable.
 - CA1.5. Recoñecéronse as operacións de mantemento básico.
 - CA1.6. Cuantificouse a importancia económica da dispoñibilidade da central e os seus equipamentos.
- RA2. Identifica os parámetros de centrais eléctricas en réxime estable, valorando e establecendo rangos de funcionamento óptimos.
 - CA2.1. Definíronse os parámetros dos sistemas de recepción, almacenamento e control de combustible.
 - CA2.2. Recoñecéronse as variables de operación dunha planta de tratamento de auga.
 - CA2.3. Recoñecéronse os parámetros dun xerador de vapor (caudais, presións e temperaturas).
 - CA2.4. Valorouse o funcionamento do ciclo de vapor e os seus sistemas auxiliares.
 - CA2.5. Clasificáronse os parámetros ambientais dunha central.
 - CA2.6. Establecéronse os rangos de funcionamento dos grupos turbina-alternador.
 - CA2.7. Identificáronse parámetros principais eléctricos da enerxía producida (control de carga, tensión e frecuencia).
- RA3. Recoñece as manobras de operación (arranque, parada, etc.) dunha central termoeléctrica convencional, de ciclo combinado ou dunha central hidroeléctrica, aplicando manobras e operacións estándar a cada tipo de central.
 - CA3.1. Recoñecéronse as manobras previas de aliñamento de equipamentos de centrais termoeléctricas convencionais e de ciclo combinado para arranques (enchemento de caldeira, comprobacións de estado de equipamentos, etc.).
 - CA3.2. Purgáronse e acendéronse caldeiras de centrais termoeléctricas convencionais e queimadores de turbinas de gas.

- CA3.3. Identificáronse os procedementos para obtención de vapor cos combustibles de acendido no caso de centrais termoeléctricas.
- CA3.4. Observáronse os tempos, os ritmos, os axustes e as condicións de arranque de caldeiras e turbinas, prestando atención aos seus parámetros salientables (gradientes de temperatura, expansións diferenciais, etc.).
- CA3.5. Recoñecéronse as manobras de rodaxe dos turbogrupos e a súa sincronización.
- CA3.6. Identificouse o encaixe dos turbogrupos en diferentes tipos de central termoeléctrica.
- CA3.7. Recoñecéronse as operacións de arranque completo dunha central hidráulica.
- CA3.8. Simuláronse as manobras de variación de carga en diferentes configuracións de turbogrupos, de centrais termoeléctricas convencionais e de ciclo combinado, e centrais hidráulicas.

1.6.1.2 Contidos básicos

BC1. Caracterización das operacións en centrais eléctricas

- Organización xeral das centrais e funcións básicas das áreas de responsabilidade.
- Departamentos en centrais eléctricas: operación, mantemento, control de calidade, control ambiental, prevención de riscos, servizos químicos, combustibles, vixilancia e auscultación de presas. Relacións entre áreas de centrais eléctricas.
- Coordinación da actuación das áreas de centrais eléctricas.

BC2. Funcionamento de centrais en réxime estable

- Sistemas de control de auga de alimentación e auga motriz: control de presións e temperaturas, sistema fluído de control de turbina, control de carga e control de tensión.
- Documentación gráfica dunha central.
- Sistemas de alta, media e baixa tensión, corrente continua, tensión segura, grupos auxiliares, iluminación, megafonía e telefonía: tipos e características básicas.
- Sistemas de recepción, almacenamento e control de combustibles líquidos, sólidos e gasosos.
- Plantas de tratamento de auga. Sistema de auga bruta. Sistemas para desmineralización e para monitorización da calidade. Tratamento da auga do ciclo e sistemas para control e tratamento de efluentes.
- Xeradores de vapor por combustión e por recuperación de calor. Sistemas auxiliares.
- Queimadores, economizador, evaporador, sobrequentador e requentador. Sistemas de monitorización e regulación da combustión, estacións de atemperación, sistemas de soprado e circuítos de aire e gases.
- Ciclos de vapor e os seus servizos auxiliares. Foco frío, quentadores de auga, intercambiadores de calor, bombas de condensamento e bombas de alimentación de caldeira. Turbina principal. Sistemas de lubricación e control, circuítos auxiliares de refrixeración, auga de servizos, aire comprimido e aire de instrumentación.
- Sistemas de control ambiental dunha central. Tecnoloxías dispoñibles para a redución de verteduras contaminantes. Caudais ecolóxicos. Emisións de NOX, SOX e COX, e vertidos contaminantes.

- Producción hidroeléctrica. Sistemas tecnológicos de centrais hidroeléctricas. Configuracións de sistemas de encoro e embalse. Sistemas e equipamentos principais do grupo hidráulico turbina-alternador.
- Sistemas e equipamentos auxiliares de centrais. Sistemas de refrixeración, auga de servizos, aire comprimido e aire de instrumentación.

BC3. Recoñecemento de manobras de operación en centrais termoeléctricas convencionais ou de ciclo combinado

- Manobras previas de aliñamento de equipamentos de centrais termoeléctricas convencionais. Manobras en centrais de ciclo combinado para arranques. Enchemento de caldeira. Comprobacións do estado de equipamentos. Operacións en sistemas de recepción, almacenamento e control de combustibles líquidos, sólidos e gasosos. Precaucións e características. Operacións na plantas de tratamento de auga.
- Operacións en caldeiras. Operacións de purgas. Acendido de caldeiras de centrais termoeléctricas convencionais e queimadores de turbinas de gas. Probas hidráulicas ou de estanquidade de caldeiras ou tubaxes a presión. Operacións de enchemento, venteamento ou drenaxe de caldeira. Estabilidade da combustión e calidade de chamas. Limpeza interior de caldeiras.
- Procedementos para obtención de vapor cos combustibles de acendido no caso de centrais termoeléctricas. Operacións e parámetros característicos do ciclo de auga e vapor.
- Arranques de caldeiras. Arranques de turbinas. Parámetros salientables. Tempos, ritmos, axustes e condicións de arranque de caldeiras. Axustes e condicións de arranque de turbinas. Gradientes de temperatura. Expansións diferenciais.
- Manobras de rodaxe de turbogrupos. Sincronización de turbogrupos. Operacións de sincronización de centrais a rede. Valores aceptables. Control de parámetros eléctricos. Equipamentos de medida específicos. Operacións en sistemas de alta, media e baixa tensión, e corrente continua. Precaucións.
- Encaixe dos turbogrupos en centrais termoeléctricas: tipos, características, precaucións e procedementos.
- Operacións de arranque completo de centrais hidráulicas: tipos, características, precaucións e procedementos.
- Variación de carga de turbogrupos de centrais termoeléctricas convencionais e de ciclo combinado. Variación de carga en centrais hidráulicas. Manobras en interruptores e seccionadores. Precaucións.
- Operacións en sistemas de control ambiental. Operacións con residuos sólidos. Operacións con residuos líquidos. Operacións con residuos gasosos.

1.6.2 Unidade formativa 2: Operacións en situacións anómalas

- Código: MP0673_23.
- Duración: 80 horas.

1.6.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Caracteriza o comportamento dunha central eléctrica ante situacións de operación anómalas, para o que realiza comprobacións e determina procedementos de actuación específicos.

- CA1.1. Documentáronse as actuacións que cumpra realizar sobre o sistema de control e lubricación da turbina principal e a turbina auxiliar en caso dun cero de tensión.
- CA1.2. Procedementáronse as comprobacións e as actuacións inmediatas que cumpra realizar sobre o sistema de lubricación e selamento de hidróxeno do alternador en caso dun cero de tensión.
- CA1.3. Relacionáronse outros sistemas funcionais ou equipamentos que deban recibir prioritariamente alimentación de emerxencia en caso de fallo xeral de tensión alterna.
- CA1.4. Recoñeceuse o comportamento adecuado que haxa que seguir en caso de rotura súbita na tubaxe a presión.
- CA1.5. Estableceuse a secuencia das actuacións en caso dun disparo de caldeira, un rexeitamento parcial de carga ou un disparo de grupo.
- CA1.6. Procedementáronse as fases en caso de derrame de combustibles líquidos ou produtos contaminantes.
- CA1.7. Simuláronse as actuacións en caso de incendio.
- RA2. Realiza as operacións de manobras e control de disfuncións dunha central eléctrica, utilizando equipamentos ou sistemas de simulación.
 - CA2.1. Comprobouse o efecto sobre caudais, niveis e presións da manipulación de válvulas, comportas e ataguías.
 - CA2.2. Realizáronse manobras de purga e acendido en caldeiras e queimadores de gas.
 - CA2.3. Realizáronse manobras de obtención de presión e cambio de combustible de ignición a principal.
 - CA2.4. Realizáronse manobras de rodaxe de turboalternador.
 - CA2.5. Sincronizouse e encaixouse o turboalternador na rede.
 - CA2.6. Realizáronse manobras de variación de carga.
 - CA2.7. Diagnosticáronse disfuncións e desequilibrios.
 - CA2.8. Detectáronse situacións de risco potencial para persoas ou procesos, e actuouse para recuperar a condición segura.
 - CA2.9. Tivéronse en conta as medidas de seguridade para a realización de operacións.
- RA3. Determina as manobras para a inhabilitación temporal ou descargo de equipamentos en centrais, seguindo os procedementos establecidos polos equipamentos e os sistemas.
 - CA3.1. Identificáronse os riscos profesionais derivados da intervención.
 - CA3.2. Recoñecéronse as manobras necesarias para controlar e reducir os riscos eléctricos durante as manobras da operación.
 - CA3.3. Planificáronse as operacións necesarias para controlar e reducir os riscos de orixe térmica e mecánica derivados das manobras de operación de centrais.
 - CA3.4. Especificáronse os procedementos para aliñar correctamente os equipamentos ou sistemas.
 - CA3.5. Establecéronse os aliñamentos necesarios no sistema para realizar a intervención sen riscos.
 - CA3.6. Determináronse as comprobacións e as probas que cumpra realizar nun equipamento ou sistema inhabilitado, e a sinalización necesaria.

- CA3.7. Determináronse as comprobacións e os protocolos para seguir antes da posta en servizo dun equipamento cuxo descargo ou inhabilitación temporal fosen anulados.

1.6.2.2 Contidos básicos

BC1. Comportamento dunha central eléctrica ante situacións de operación anómalas

- Comportamento da turbina principal e a turbina auxiliar en caso dun fallo total de tensión. Tipos de fallos. Seguimento de anomalías.
- Sistema de control e lubricación da turbina principal e da turbina auxiliar. Comportamento do sistema de lubricación e selamento de hidróxeno do alternador en caso de fallo total de tensión.
- Alimentación de emerxencia de sistemas e equipamentos da central en caso de fallo xeral de tensión.
- Procedementos de actuación en caso de rotura de tubaxes a presión. Tubaxes a presión no interior de caldeiras.
- Procedementos de actuación en caso de disparo de caldeira. Rexeitamento parcial de carga ou disparo de grupo.
- Procedementos de actuación en caso de derramamento de combustibles líquidos ou produtos contaminantes. Precaucións e tipos de contaminantes.
- Procedementos de actuación en caso de incendio. Procedementos de actuación en caso de accidente persoal. Tipos de accidentes persoais.

BC2. Operacións de centrais eléctricas

- Simulación de centrais eléctricas.
- Manobras en centrais: manobras de rodaxe de turbinas; manobras en válvulas, comportas e ataguías, e manobras de arranque de caldeiras.
- Arranque de caldeiras. Tipos de arranque: frío, morno e quente.
- Operador industrial de caldeiras. Condución de caldeiras. Primeira posta en marcha e inspeccións. Posta en servizo e fóra de servizo.
- Manobras de sincronización e encaixe das centrais á rede de evacuación. Manobras para a variación de carga dunha central. Manobras de desencaixe de centrais da rede de evacuación e parada.
- Diagnostico de disfuncións e desequilibrios en centrais.
- Actuacións en caso de risco potencial en centrais. Situacións de risco potencial en centrais. Riscos para persoas ou proceso.
- Seguridade na operación de centrais.

BC3. Manobras para a inhabilitación temporal de centrais e o seu descargo

- Riscos profesionais derivados das manobras de operación de centrais.
- Elementos de seguridade para operación de caldeiras, válvulas, bombas, comportas, ataguías e sistemas auxiliares.

- Elementos de seguridade para operación no grupo turboxerador e sistemas auxiliares. Riscos eléctricos: durante as manobras de operación de centrais, durante os procesos de arranque e parada, e en situacións anómalas de funcionamento.
- Riscos térmicos e mecánicos: durante as manobras de operación de centrais, durante os procesos de arranque e parada, e en situacións anómalas de funcionamento.
- Substancias e materiais perigosos existentes nas centrais. Precaucións que hai que adoptar.
- Procedementos para aliñar equipamentos ou sistemas.
- Arranque e parada en condición segura. Plans de seguridade das instalacións nas manobras de operación. Normativa aplicable.
- Procedementos de descargo ou inhabilitación de equipamentos ou sistemas.
- Seguridade para as persoas, o ambiente, os equipamentos e o proceso. Comprobacións e probas que se deben realizar en equipamentos e sistemas inhabilitados. Sinalización. Comprobacións e protocolos para a posta en servizo dun equipamento inhabilitado.

1.6.3 Unidade formativa 3: Actuacións en situacións de emerxencia

- Código: MP0673_33.
- Duración: 40 horas.

1.6.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Recoñece as actuacións que haxa que realizar fronte a emerxencias e accidentes, aplicando os procedementos e dispositivos.
 - CA1.1. Procedementouse o plan de autoprotección dunha central.
 - CA1.2. Definíronse as actuacións que deben seguir as persoas ante un accidente ou unha continxencia.
 - CA1.3. Identificouse con prontitude e precisión a entidade e o alcance dunha emerxencia, co fin de prever riscos.
 - CA1.4. Determinouse o tipo de equipamentos de emerxencia que deberían activarse de xeito automático.
 - CA1.5. Identificáronse os procedementos de activación dos equipamentos de arranque manual.
 - CA1.6. Describíronse os procedementos de activación da alerta.
 - CA1.7. Definíronse as actuacións inmediatas que cumpra realizar ante situacións de emerxencia.

1.6.3.2 Contidos básicos

BC6. Actuacións para realizar fronte a situacións de emerxencias en centrais termoeléctricas

- Plans de emerxencia en centrais. Partes dun plan de emerxencia de centrais eléctricas. Recursos materiais dun plan de emerxencia.
- Difusión dun plan de emerxencia interior a outro persoal operario.
- Actuación ante un accidente ou unha continxencia: medidas de protección, valoración, axuda e primeiros auxilios.

- Identificación de emerxencias.
- Equipamentos de emerxencia: de activación automática e de activación manual.
- Procedementos xerais en caso de emerxencia: para a activación da alerta e de actuación ante situacións de emerxencia.
- Coordinación ante situacións de emerxencia: coordinación de equipamentos internos e externos. Grandes emerxencias.

1.6.4 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional dá resposta ás operacións de sistemas e equipamentos que existen en centrais termoeléctricas convencionais, de ciclo combinado, de motores de combustión interna e hidroeléctricas.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Xestión das operacións básicas de centrais termoeléctricas convencionais, de ciclo combinado, de motores de combustión interna ou hidráulicas.
- Operación da central en situación de réxime estable.
- Manobra dos equipamentos da central.
- Actuación en situacións de emerxencia.
- Manobra en períodos de inhabilitación ou descargo.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Xestión das operacións básicas da central.
- Intervención nas operacións en centrais termoeléctricas convencionais, ciclo combinado, de motores de combustión interna e hidráulicas.
- Colaboración nos plans de autoprotección.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais b), g), h), i), k) e l) do ciclo formativo, e as competencias b), f) e h).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Xestión de operacións en centrais.
- Identificación do funcionamento de centrais en réxime estable.
- Planificación das manobras en centrais.
- Actuación en situacións de emerxencia.
- Operación en centrais.
- Realización dos descargos ou inhabilitación de equipamento ou sistema.
- Posta en marcha de plans de autoprotección.

1.7 Módulo profesional: Mantemento de centrais eléctricas

- Equivalencia en créditos ECTS: 14.
- Código: MP0674.
- Duración: 227 horas.

1.7.1 Unidade formativa 1: Mantemento en centrais

- Código: MP0674_13.
- Duración: 117 horas.

1.7.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Planifica o mantemento de equipamentos e instalacións de centrais eléctricas, determinando as súas fases e establecendo recursos.
 - CA1.1. Identificáronse as partes dunha central eléctrica susceptibles de mantemento.
 - CA1.2. Recoñecéronse os planos, as normas e as especificacións técnicas dunha central eléctrica.
 - CA1.3. Identificáronse os tipos de mantemento.
 - CA1.4. Clasificáronse as intervencións de mantemento preventivo e xustificouse a súa temporalización.
 - CA1.5. Redactouse o procedemento que se deba seguir en cada operación de mantemento.
 - CA1.6. Elaboráronse especificacións de diferentes materiais para xestionar a súa adquisición no proceso de mantemento.
 - CA1.7. Establecéronse os recursos humanos e os medios materiais necesarios para a realización do mantemento.
- RA2. Realiza o mantemento do equipamento e das instalacións eléctricas, utilizando instrumentación e realizando probas e verificacións.
 - CA2.1. Definíronse as tarefas, os tempos e os recursos humanos e materiais para a realización do mantemento eléctrico dunha central eléctrica.
 - CA2.2. Preparouse a área de traballo de acordo cos requisitos da operación e segundo procedementos de traballo establecidos.
 - CA2.3. Realizáronse medidas de magnitudes eléctricas.
 - CA2.4. Interveuse sobre aparelaxe e motores.
 - CA2.5. Actuouse sobre equipamentos de instrumentación e control.
 - CA2.6. Verificáronse os valores de aceptación dos sistemas ou equipamentos.
 - CA2.7. Realizáronse probas na aparelaxe e en motores.
 - CA2.8. Identificáronse as posibles avarías e as súas causas.
- RA3. Realiza o mantemento do equipamento mecánico, para o que define procedementos e realiza medicións e ensaios.
 - CA3.1. Definíronse as tarefas, os tempos e os recursos humanos e materiais para a realización do mantemento mecánico dunha central eléctrica.
 - CA3.2. Realizáronse axustes e medidas de magnitudes mecánicas.

- CA3.3. Realizáronse calibracións e aliñamento de eixes.
- CA3.4. Efectuáronse ensaios non destrutivos.
- CA3.5. Diagnosticáronse avarías e as súas causas.
- CA3.6. Realizáronse operacións de desmontaxe e substitución de equipamentos e compoñentes.
- RA4. Define os traballos necesarios para o mantemento, recoñecendo as condicións do posto de traballo e aplicando normativa.
 - CA4.1. Comprobose a efectiva execución dos traballos de mantemento preventivo.
 - CA4.2. Realizáronse as probas funcionais dos elementos substituídos.
 - CA4.3. Verificouse a correcta realización dos traballos.
 - CA4.4. Colocáronse os precintos necesarios.
 - CA4.5. Limpouse e acondicionouse a zona de traballo.
 - CA4.6. Deixáronse os sinais regulamentarios para indicar lugares de risco.
 - CA4.7. Documentáronse os valores do control e o seguimento do mantemento realizado.
- RA5. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental identificando os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
 - CA5.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
 - CA5.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
 - CA5.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
 - CA5.4. Describíronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
 - CA5.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
 - CA5.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
 - CA5.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
 - CA5.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
 - CA5.9. Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e os equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.7.1.2 Contidos básicos

BC1. Planificación do mantemento de equipamentos e instalacións de centrais

- Definición e tipos de mantemento en centrais.
- Definición dun plan de mantemento. Interpretación de planos e esquemas.
- Conceptos básicos: fiabilidade, dispoñibilidade, mantenibilidade e confiabilidade.
- Mantemento preventivo, correctivo e predictivo: función e características.
- Procedementos xerais de mantemento. Normas de aplicación.
- Mantemento baseado na fiabilidade (RCM).

- Ferramentas de xestión e organización do mantemento. Software de aplicación.
- Xestión de recursos humanos. Plans de xestión.

BC2. Realización do mantemento de equipamentos e instalacións eléctricas

- Fundamentos do mantemento eléctrico: características xerais e específicas dos seus elementos.
- Instrumentos de medida aplicados ao mantemento. Medidas de magnitudes eléctricas. Equipamentos portátiles de rexistro de datos. Sistemas de rexistro de datos. Interpretación de valores rexistrados.
- Mantemento de compoñentes eléctricos: de equipamentos eléctricos (transformadores, alternador, excitatriz, elementos de corte, baterías e cargadores, barras e aparelaxe, liñas e elementos asociados, cabinas de media e baixa tensión, e motores) e de instalacións eléctricas (proteccións eléctricas, postas a terra, etc.). Sistemas de regulación, mando, control e supervisión aplicados ao mantemento. Sistemas de adquisición de datos.
- Técnicas de diagnóstico e localización de avarías. Reparación de avarías. Compatibilidade de elementos.
- Mantemento de equipamentos e elementos. Procedementos e medios.
- Xestión económica do mantemento. Subministracións.

BC3. Realización do mantemento mecánico

- Fundamentos do mantemento mecánico.
- Metroloxía e axustes: equipamentos de medida. Incertezas da medida.
- Diagnóstico de avarías en tubaxes e soldaduras. Técnicas de soldadura.
- Illamento e protección. Vulcanizado: tipos, características, utilización e normas de aplicación.
- Técnicas de mantemento predictivo. Medida e análise de vibracións. Equipamentos. Utilización e erros.
- Ensaio non destrutivos e destrutivos. Análise de resultados.
- Mantemento de elementos e equipamentos mecánicos utilizados en centrais (válvulas e actuadores, bombas, compresores, condutos, comportas, motores de combustión interna, pontes, grúas, chumaceiras, lubricación, sopradores, tanques, turbinas e ventiladores).

BC4. Supervisión do mantemento en centrais

- Técnicas de control para o mantemento preventivo e predictivo: tipos e procedementos. Follas de control. Plan de mantemento.
- Probas funcionais dos equipamentos e elementos: tipos e características.
- Procedementos de xestión do mantemento: técnicas e modelos.
- Normas de xestión aplicadas ao mantemento: normas ISO e EFQM.
- Técnicas de medida. Control de medida.

BC5. Prevención de riscos laborais e de protección ambiental

- Identificación de riscos.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Equipamentos de protección individual (características e criterios de utilización).
- Protección colectiva.
- Cumprimento da normativa ambiental e de prevención de riscos laborais.

1.7.2 Unidade formativa 2: Elaboración de documentación técnica asociada ao mantemento

- Código: MP0674_23.
- Duración: 75 horas.

1.7.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Elabora a documentación técnica asociada ao mantemento, atendendo á normativa de utilización e aos procedementos do plan de mantemento.
 - CA1.1. Cubríronse as ordes de traballo.
 - CA1.2. Elaboráronse propostas de mellora do mantemento.
 - CA1.3. Compiláronse os datos obtidos por obras de modificación.
 - CA1.4. Elaborouse un informe sobre as continxencias xurdidas e as solucións adoptadas.
 - CA1.5. Redactáronse os documentos administrativos asociados ao mantemento.
 - CA1.6. Usáronse aplicacións informáticas de xestión do mantemento.
 - CA1.7. Recoñeceuse a documentación asociada a un sistema de xestión da calidade da empresa.
 - CA1.8. Documentáronse os traballos de mantemento.
- RA2. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental identificando os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
 - CA2.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
 - CA2.2. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
 - CA2.3. Describíronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
 - CA2.4. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
 - CA2.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
 - CA2.6. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
 - CA2.7. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
 - CA2.8. Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e os equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.7.2.2 Contidos básicos

BC1. Elaboración da documentación asociada á xestión do mantemento

- Elaboración da documentación asociada á xestión do mantemento
- Documentos do mantemento: fichas, pedidos e ordes.
- Procedementos de mellora do mantemento: análises de resultados e de avarías. Indicadores de procedemento.
- Elaboración de informes. Documentación de histórico de avarías e substitución de elementos.
- Aplicacións informáticas: base de datos e históricos.
- Manuais de calidade: normas de aplicación e modelos.
- Manuais de procedementos. Mapa de procesos. Manual de procesos. Indicadores de procesos. Criterios de aceptación

BC2. Prevención de riscos laborais e de protección ambiental

- Identificación de riscos.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Equipamentos de protección individual: características e criterios de utilización.
- Protección colectiva.
- Cumprimento da normativa ambiental e de prevención de riscos laborais.

1.7.3 Unidade formativa 3: Planificación dunha gran parada

- Código: MP0674_33.
- Duración: 35 horas.

1.7.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Planifica as actuacións dunha gran parada dunha central eléctrica, atendendo ás fases e ás instrucións dos xestores da rede eléctrica.
 - CA1.1. Planificouse a realización da revisión.
 - CA1.2. Definíronse as actuacións que cumpra realizar en cada fase.
 - CA1.3. Planificáronse os traballos que haxa que realizar.
 - CA1.4. Identificáronse as características técnicas dunha gran parada.
 - CA1.5. Distinguíronse as exixencias procedementais e técnicas da REN.
 - CA1.6. Definíronse as probas preoperacionais que se teñen que realizar en instalacións e equipamentos.
 - CA1.7. Planificouse o protocolo de actuación para restituír o servizo.
- RA2. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental identificando os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
 - CA2.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

- CA2.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
- CA2.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
- CA2.4. Describíronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
- CA2.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
- CA2.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA2.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
- CA2.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
- CA2.9. Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e os equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.7.3.2 Contidos básicos

BC1. Colaboración nunha operación de gran parada

- Obxectivos para a xestión de grandes paradas. Paradas programadas e fortuítas.
- Planificación de grandes paradas: criterios, procedementos, actuacións e información.
- Traballos previos á gran parada: definición e control.
- Planificación de traballos.
- Xestión de material: control de almacén e control de existencias.
- Seguridade e ambiente: control ambiental.
- Métodos de posta en marcha. Finalización da parada. Actuacións previas. Valores de aceptación.

BC2. Prevención de riscos laborais e de protección ambiental

- Identificación de riscos.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Equipamentos de protección individual: características e criterios de utilización.
- Protección colectiva.
- Cumprimento da normativa ambiental e de prevención de riscos laborais.

1.7.4 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de planificar e realizar o mantemento de centrais eléctricas.

A definición desta función abrangue aspectos como

- Realización da documentación técnica das instalacións.
- Elaboración de memorias e manuais sobre mantemento de equipamentos e instalacións de centrais eléctricas.
- Planificación do mantemento de centrais eléctricas.

- Realización do mantemento de primeiro nivel en centrais termoeléctricas.
- Supervisión do mantemento.
- Óptimo aproveitamento de recursos nos procesos de execución do mantemento.
- Planificación de probas de instalacións.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Definición de especificacións da instalación e colocación dos equipamentos.
- Confección de unidades de obra e custo de mantemento de instalacións.
- Elaboración de documentación gráfica e esquemas a partir dos datos obtidos, cumprindo a normativa.
- Desenvolvemento, coordinación e supervisión das intervencións de mantemento das instalacións e os equipamentos.
- Xestión do mantemento e da reparación de instalacións e equipamentos.
- Verificación da funcionalidade da instalación ou o equipamento desenvolvendo procedementos de configuración e posta en marcha.
- Elaboración da documentación técnica e administrativa.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos b), c), d), e), g), h), i), m), n) e ñ) do ciclo formativo, e as competencias b), c), d), f), i) e k).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

- Identificación de elementos e máquinas, e desenvolvemento de procesos de mantemento, utilizando como recurso a documentación técnica.
- Elaboración de plans de mantemento.
- Recoñecemento de especificacións técnicas de mantemento e seguimento do protocolo de probas das instalacións.
- Preparación do manual de instrucións dos equipamentos e das instalacións.
- Desenvolvemento de hipóteses de disfunción nas instalacións.
- Elaboración de procedementos para a localización de avarías.
- Planificación de grandes paradas en centrais eléctricas.
- Realización de operacións de mantemento do equipamento mecánico e do equipamento e instalacións eléctricas.

1.8 Módulo profesional: Coordinación de equipos humanos

- Equivalencia en créditos ECTS: 4.
- Código: MP0675.
- Duración: 105 horas.

1.8.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Recoñece a organización e os postos de traballo do equipo, para o que clasifica e avalía tarefas e funcións.
 - CA1.1. Identifícase o organigrama da central (dirección, departamentos e servizos).
 - CA1.2. Recoñécéronse as tarefas e as funcións do departamento de operación (manobras e descargos, coordinación coa sala de control, etc.).
 - CA1.3. Clasifícanse as tarefas e as funcións do departamento de mantemento, en relación co mantemento eléctrico e mecánico, da instrumentación, etc.
 - CA1.4. Identifícanse as tarefas e as funcións do departamento de calidade, prevención, riscos laborais e ambiente.
 - CA1.5. Recoñécéronse as tarefas e as funcións do departamento químico.
 - CA1.6. Identifícanse as tarefas e as funcións do departamento de xestión de recursos.
 - CA1.7. Recoñécéronse as funcións doutros servizos técnicos (control técnico, enxeñaría, etc.).
- RA2. Elabora plans de formación específicos da central, para o que avalía e recoñece os postos e traballo.
 - CA2.1. Compílese información para deseñar unha acción formativa tendo en conta os niveis de formación.
 - CA2.2. Identifícanse as necesidades de formación do persoal considerando o grao de formación básica, a experiencia previa, etc.
 - CA2.3. Tívoise en conta tanto a formación propia como a de provedores/as externos/as de formación.
 - CA2.4. Documentouse un programa de formación continua adaptado ao posto de traballo, identificando os campos ou temas (teóricos e prácticos) que cobre e a que postos de traballo se aplica.
 - CA2.5. Aplicáronse as técnicas de adestramento e avaliación no posto de traballo.
 - CA2.6. Tivéronse en conta as opcións de formación (multimedia, presencial, etc.)
 - CA2.7. Desenvolvéronse plans de actuación para avaliar o resultado das accións formativas.
 - CA2.8. Avaliouse a acción formativa e corríronse as carencias detectadas.
- RA3. Aplica técnicas de comunicación en procesos industriais (incidencias de operación, partes de persoal e instrucións de traballos), definindo procedementos e identificando os destinatarios.
 - CA3.1. Recoñeceuse a importancia da transmisión de información salientable ao posto de traballo.

- CA3.2. Clasificáronse as técnicas de transmisión de información.
- CA3.3. Recoñecéronse os protocolos para o relevo de equipos a quendas e detalláronse os documentos.
- CA3.4. Identificáronse e definíronse incidencias nos procesos de supervisión e operación de centrais eléctricas.
- CA3.5. Identificáronse os destinatarios da información salientable e os medios de transmisión.
- CA3.6. Cubríronse e xestionáronse os documentos administrativos.
- RA4. Aplica técnicas de xestión de persoal e coordina o traballo do equipo humano baixo a súa responsabilidade, aplicando técnicas de resolución de conflitos.
 - CA4.1. Aplicáronse estratexias de organización de equipos en centrais.
 - CA4.2. Valoráronse os aspectos de estrés nas empresas de produción eléctrica.
 - CA4.3. Recoñeceuse o erro humano e outros factores que interfíren no traballo en equipo.
 - CA4.4. Identificáronse os modelos de relevos sucesivos en centrais eléctricas.
 - CA4.5. Valoráronse técnicas de resolución de conflitos.
 - CA4.6. Identificáronse os equipamentos de telecomunicación para coordinación entre membros do equipo.
 - CA4.7. Valoráronse sistemas de información da calidade aplicados á xestión de persoal.
- RA5. Aplica procesos de xestión da calidade en diferentes servizos (mantemento, operación, seguridade e ambiente, etc.), atendendo a sistemas integrados de xestión.
 - CA5.1. Recoñeceuse a importancia de aplicar normas de xestión da calidade nos servizos dunha central eléctrica.
 - CA5.2. Recoñecéronse normas de xestión de calidade.
 - CA5.3. Identificáronse normas de xestión ambientais.
 - CA5.4. Distinguíronse normas de xestión de seguridade.
 - CA5.5. Identificáronse sistemas integrais de xestión aplicados a centrais.
 - CA5.6. Identificáronse os procesos de xestión aplicados á central.
 - CA5.7. Identificáronse necesidades de coordinación entre os equipos que operan na central e outros (mantemento, control químico, supervisión ambiental ou xestión da calidade).
 - CA5.8. Elaborouse un plan de coordinación de tarefas entre equipos, así como dos grupos de calidade.
 - CA5.9. Detalláronse formatos para a xestión da calidade e para a xestión integral doutros procesos e procedementos.
 - CA5.10. Propuxéronse indicadores de procesos e de resultado.
- RA6. Elabora o plan supervisión dos traballos de empresas externas, onde se procedementen inspeccións e se definan probas.
 - CA6.1. Recoñecéronse as especificacións técnicas e outra documentación como base para a definición do traballo contratado e a súa supervisión.
 - CA6.2. Caracterizáronse modalidades de contratación.
 - CA6.3. Definíronse os procedementos de control dos medios empregados nos traballos.
 - CA6.4. Definíronse os procedementos de control de resultados.
 - CA6.5. Identificáronse tipos de inspeccións e probas de equipos.

- CA6.6. Valoráronse os criterios de aceptación ou rexeitamento.
- CA6.7. Caracterizáronse os requisitos da documentación final, informes e certificados.
- CA6.8. Definíronse os prazos de finalización e os custos dos traballos.

1.8.2 Contidos básicos

BC1. Recoñecemento dos postos de traballo. Estrutura organizativa dunha central eléctrica

- Estrutura organizativa de centrais: explotación, produción e distribución.
- Proceso de produción. Rede eléctrica e despacho de enerxía. Persoal técnico químico e de control ambiental, de enxeñaría e resultados, de calidade, de xestión de recursos, etc.
- Funcións profesionais necesarias para a explotación de cada tipo de central: xefes/as de quenda, operadores/oras, axudantes técnicos/as, montadores/oras, etc.
- Organización do persoal. Grupos profesionais: responsable ou experto/a, técnico/a xestor/ora, especialista, axudante, peón, etc.
- Xestión da produción. Departamentos e persoal con presenza diúrna e nocturna.
- Centros de información e coordinación: sala de control, centro de motores, etc.

BC2. Elaboración de plans de formación para equipos de centrais

- Acción formativa: características, deseño e obxectivos didácticos; estratexias formativas e adecuación aos postos de traballo.
- Estudo de necesidades de formación do persoal. Métodos de detección de necesidades. Asesoramento. Dinamización de procesos participativos. Ferramentas para mellorar o deseño do plan de formación. Enquisas de satisfacción.
- Programación de formación continua adaptada ao posto de traballo. Equipamentos e medios reais e de simulación para empregar. Aproveitamento da formación para alcanzar outros obxectivos (motivación laboral, análise de boas prácticas, etc.).
- Técnicas de adestramento e avaliación no posto de traballo. Ferramentas de avaliación no posto de traballo. Análise da formación.
- Plans de actuación: obxectivos, metodoloxía e actuacións propostas; adaptación do programa formativo.
- Avaliación da formación. Análise de resultados. Métodos. Estratexias e ferramentas para avaliar o plan de formación.

BC3. Aplicación de metodoloxías de transmisión da información en procesos industriais. Técnicas de comunicación

- Importancia da transmisión. Información salientable para o posto de traballo. Características da comunicación (claridade, rapidez, etc.).
- Técnicas de transmisión de información: tipos e obxectivos; aplicación.
- Protocolos para o relevo de equipos por quendas. Documentación. Condicións (presencial, no lugar adecuado e co tempo suficiente para que a información se realice con claridade). Partes de incidencias.

- Documento de incidencias nos procesos de supervisión. Documentación de operación de centrais eléctricas. Libro de operacións, listas de comprobación, etc.
- Destinatarios da información salientable e medios de transmisión: caracterización. Xefe/a de quenda, responsable do centro de control, persoal técnico, etc. Ordes.
- Xestión dos documentos administrativos: almacén de documentación; histórico; libros e rexistros.

BC4. Coordinación de traballos do equipo humano

- Xestión de operacións e persoal implicado. Composición dun equipo de traballo. Características da xefatura de grupo.
- Traballo en equipo: liderado e motivación. Factores que determinan o nivel de motivación nun equipo.
- Técnicas de comunicación. Relevos. Histórico de actuacións. Control de procedementos.
- Estrés: factores significativos. Estratexias de control do estrés (de anticipación e de evasión). Técnicas cognitivas de control do estrés.
- Erro humano. Factores que interfíren no traballo en equipo.
- Mecanismos para a coordinación dun equipo de traballo.
- Sistemas integrais de xestión: xestión da calidade total, xestión de residuos, xestión ambiental e xestión de seguridade e saúde laboral. Normativa aplicable.
- Técnicas de resolución de conflitos. Tipos de conflitos e ferramentas para a súa solución.
- Equipamentos de telecomunicación para coordinación do equipo. Tipos de comunicacións. Vantaxes e inconvenientes.

BC5. Aplicación de xestión da calidade na información e na comunicación entre servizos

- Normas de xestión de calidade: ISO 9000 e ISO 14001. Modelo europeo (non normativo) de calidade EFQM.
- Procesos de xestión aplicada á central: manual de calidade en centrais, manual de procedementos e manual de instrucións.
- Plan de coordinación: coordinación da operación co mantemento preventivo e predictivo, e con outros departamentos.
- Plan de coordinación de tarefas entre equipos: xestión de equipos en operacións de mantemento correctivo, en reparación de avarías, no proceso de parada e arranque, e na intervención na caldeira, no turboxerador, nos principais transformadores e noutros sistemas (vapor, combustible, turbinas, grupos auxiliares, etc.)
- Conformidade de traballos de mantemento. Modelos e fichas. Partes de traballo. Informe de operacións e descargos.
- Participación do equipo humano na mellora de procedementos de intervención. Círculos de calidade.
- Ordes de traballo en casos prácticos. Cronogramas. Revisións programadas. Manobras.

BC6. Contratacións e servizos de asistencia externa en centrais eléctricas

- Tarefas habituais das contratacións e dos servizos de asistencia externa: mantemento, montaxe, verificación de equipamentos, formación específica de persoal, etc.
- Modalidades de contratación. Normativa particular da empresa eléctrica. Seguros e responsabilidades.
- Procedementos de control dos medios empregados da contratación.
- Marco do traballo de persoal externo á central. Empresa eléctrica e normativa.
- Sistemas de supervisión, inspección e certificación: probas e ensaios de conformidade, e verificacións.
- Documentación final: certificados, garantías, especificacións e modificacións xurdidas.

1.8.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de coordinar os equipos humanos das centrais desde o punto de vista da organización, a información e a formación.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Aplicación de técnicas de xestión de persoal.
- Xestión da coordinación de equipos.
- Aplicación e establecemento do procedemento de sistemas de xestión de calidade aplicados aos equipos.
- Identificación dos sistemas de contratación externa para xestión da formación.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Aplicación de plans de formación de persoal.
- Coordinación de equipos humanos.
- Implantación de procedementos de calidade asociados á xestión de equipos.
- Xestión de contratos e servizos realizados por empresas externas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais e), m), n) e ñ) do ciclo formativo, e as competencias d), i), j) e k).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

- Identificación de postos de traballo en centrais eléctricas.
- Elaboración de plans de formación.
- Aplicación de técnicas de comunicación.
- Coordinación de equipos humanos.
- Aplicación de normas de calidade en procesos de xestión de persoal.
- Elaboración de contratos e servizos de empresas externas á central.
- Planificación de grandes paradas en centrais eléctricas.

1.9 Módulo profesional: Proxecto de centrais eléctricas

- Equivalencia en créditos ECTS: 5.
- Código: MP0676.
- Duración: 26 horas.

1.9.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica necesidades do sector produtivo en relación con proxectos tipo que as poidan satisfacer.
 - CA1.1. Clasificáronse as empresas do sector polas súas características organizativas e o tipo de produto ou servizo que ofrecen.
 - CA1.2. Caracterizáronse as empresas tipo e indicouse a súa estrutura organizativa e as funcións de cada departamento.
 - CA1.3. Identificáronse as necesidades máis demandadas ás empresas.
 - CA1.4. Valoráronse as oportunidades de negocio previsibles no sector.
 - CA1.5. Identificouse o tipo de proxecto requirido para dar resposta ás demandas previstas.
 - CA1.6. Determináronse as características específicas requiridas ao proxecto.
 - CA1.7. Determináronse as obrigas fiscais, laborais e de prevención de riscos, e as súas condicións de aplicación.
 - CA1.8. Identificáronse as axudas e as subvencións para a incorporación de novas tecnoloxías de produción ou de servizo que se propoñan.
 - CA1.9. Elaborouse o guión de traballo para seguir na elaboración do proxecto.
- RA2. Deseña proxectos relacionados coas competencias expresadas no título, onde inclúe e desenvolve as fases que o compoñen.
 - CA2.1. Compilouse información relativa aos aspectos que se vaian tratar no proxecto.
 - CA2.2. Realizouse o estudo da viabilidade técnica do proxecto.
 - CA2.3. Identificáronse as fases ou as partes que compoñen o proxecto, e o seu contido.
 - CA2.4. Establecéronse os obxectivos procurados e identificouse o seu alcance.
 - CA2.5. Prevíronse os recursos materiais e persoais necesarios para realizar o proxecto.
 - CA2.6. Realizouse o orzamento correspondente.
 - CA2.7. Identificáronse as necesidades de financiamento para a posta en marcha do proxecto.
 - CA2.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para o seu deseño.
 - CA2.9. Identificáronse os aspectos que se deben controlar para garantir a calidade do proxecto.
- RA3. Planifica a posta en práctica ou a execución do proxecto, para o que determina o plan de intervención e a documentación asociada.
 - CA3.1. Estableceuse a secuencia de actividades ordenadas en función das necesidades de posta en práctica.

- CA3.2. Determináronse os recursos e a loxística necesarios para cada actividade.
- CA3.3. Identificáronse as necesidades de permisos e autorizacións para levar a cabo as actividades.
- CA3.4. Determináronse os procedementos de actuación ou execución das actividades.
- CA3.5. Identificáronse os riscos inherentes á posta en práctica e definiuse o plan de prevención de riscos, así como os medios e os equipamentos necesarios.
- CA3.6. Planificouse a asignación de recursos materiais e humanos, e os tempos de execución.
- CA3.7. Fíxose a valoración económica que dea resposta ás condicións da posta en práctica.
- CA3.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a posta en práctica ou execución.
- RA4. Define os procedementos para o seguimento e o control na execución do proxecto, e xustifica a selección das variables e dos instrumentos empregados.
 - CA4.1. Definiuse o procedemento de avaliación das actividades ou intervencións.
 - CA4.2. Defíníronse os indicadores de calidade para realizar a avaliación.
 - CA4.3. Definiuse o procedemento para a avaliación das incidencias que se poidan presentar durante a realización das actividades, así como a súa solución e o seu rexistro.
 - CA4.4. Definiuse o procedemento para xestionar os cambios nos recursos e nas actividades, incluíndo o sistema para o seu rexistro.
 - CA4.5. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a avaliación das actividades e do proxecto.
 - CA4.6. Estableceuse o procedemento para a participación na avaliación das persoas usuarias ou da clientela, e elaboráronse os documentos específicos.
 - CA4.7. Estableceuse un sistema para garantir o cumprimento do prego de condicións do proxecto, cando este exista.
- RA5. Elabora e expón o informe do proxecto realizado, e xustifica o procedemento seguido.
 - CA5.1. Enunciáronse os obxectivos do proxecto.
 - CA5.2. Describiuse o proceso seguido para a identificación das necesidades das empresas do sector.
 - CA5.3. Describiuse a solución adoptada a partir da documentación xerada no proceso de deseño.
 - CA5.4. Describíronse as actividades en que se divide a execución do proxecto.
 - CA5.5. Xustificáronse as decisións tomadas de planificación da execución do proxecto.
 - CA5.6. Xustificáronse as decisións tomadas de seguimento e control na execución do proxecto.
 - CA5.7. Formuláronse as conclusións do traballo realizado en relación coas necesidades do sector produtivo.
 - CA5.8. Formuláronse, de ser o caso, propostas de mellora.
 - CA5.9. Realizáronse, de ser o caso, as aclaracións solicitadas na exposición.
 - CA5.10. Empregáronse ferramentas informáticas para a presentación dos resultados.

1.9.2 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional complementa a formación establecida para o resto dos módulos profesionais que integran o título nas funcións de análise do contexto, deseño do proxecto e organización da execución.

A función de análise do contexto inclúe as subfuncións de compilación de información, identificación de necesidades e xestión de persoal.

A función de deseño do proxecto ten como obxectivo establecer as liñas xerais para dar resposta ás necesidades presentadas, concretando os aspectos salientables para a súa realización. Inclúe as subfuncións de definición do proxecto, planificación da intervención e elaboración da documentación.

A función de organización da execución inclúe as subfuncións de programación de actividades, xestión de recursos e supervisión da intervención.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións desenvólvense no sector de xeración de enerxía eléctrica.

Fomentárase e valorárase a creatividade, o espírito crítico e a capacidade de innovación nos procesos realizados, así como a adaptación da formación recibida en supostos laborais e en novas situacións.

O equipo docente exercerá a titoría das seguintes fases de realización do traballo, que se realizarán nomeadamente de xeito non presencial: estudo das necesidades do sector produtivo, deseño, planificación, e seguimento da execución do proxecto.

A exposición do informe, que realizará todo o alumnado, é parte esencial do proceso de avaliación e defenderase ante o equipo docente.

Polas súas propias características, a formación do módulo relaciónase con todos os obxectivos xerais do ciclo e con todas as competencias profesionais, persoais e sociais seguintes, bardante no relativo á posta en práctica de diversos aspectos da intervención deseñada.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

- Execución de traballos en equipo.
- Autoavaliación do traballo realizado.
- Autonomía e iniciativa.
- Uso das TIC.

1.10 Módulo profesional: Formación e orientación laboral

- Equivalencia en créditos ECTS: 5.
- Código: MP0677.
- Duración: 107 horas.

1.10.1 Unidade formativa 1: Prevención de riscos laborais

- Código: MP0677_12.
- Duración: 45 horas.

1.10.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Recoñece os dereitos e as obrigas das persoas traballadoras e empresarias relacionados coa seguridade e a saúde laboral.
 - CA1.1. Relacionáronse as condicións laborais coa saúde da persoa traballadora.
 - CA1.2. Distinguíronse os principios da acción preventiva que garanten o dereito á seguridade e á saúde das persoas traballadoras.
 - CA1.3. Apreciouse a importancia da información e da formación como medio para a eliminación ou a redución dos riscos laborais.
 - CA1.4. Comprenderonse as actuacións axeitadas ante situacións de emerxencia e risco laboral grave e inminente.
 - CA1.5. Valoráronse as medidas de protección específicas de persoas traballadoras sensibles a determinados riscos, así como as de protección da maternidade e a lactación, e de menores.
 - CA1.6. Analizáronse os dereitos á vixilancia e protección da saúde no sector de xeración de enerxía eléctrica.
 - CA1.7. Asumiuse a necesidade de cumprir as obrigas das persoas traballadoras en materia de prevención de riscos laborais.
- RA2. Avalía as situacións de risco derivadas da súa actividade profesional analizando as condicións de traballo e os factores de risco máis habituais do sector de xeración de enerxía eléctrica.
 - CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos contornos de traballo relacionados co perfil profesional de técnico superior en Centrais Eléctricas.
 - CA2.2. Clasificáronse os factores de risco na actividade e os danos derivados deles.
 - CA2.3. Clasificáronse e describíronse os tipos de danos profesionais, con especial referencia a accidentes de traballo e doenzas profesionais, relacionados co perfil profesional de técnico superior en Centrais Eléctricas.
 - CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico superior en Centrais Eléctricas.
 - CA2.5. Levouse a cabo a avaliación de riscos nun contorno de traballo, real ou simulado, relacionado co sector de actividade.
- RA3. Participa na elaboración dun plan de prevención de riscos e identifica as responsabilidades de todos os axentes implicados.

- CA3.1. Valorouse a importancia dos hábitos preventivos en todos os ámbitos e en todas as actividades da empresa.
- CA3.2. Clasificáronse os xeitos de organización da prevención na empresa en función dos criterios establecidos na normativa sobre prevención de riscos laborais.
- CA3.3. Determináronse os xeitos de representación das persoas traballadoras na empresa en materia de prevención de riscos.
- CA3.4. Identificáronse os organismos públicos relacionados coa prevención de riscos laborais.
- CA3.5. Valorouse a importancia da existencia dun plan preventivo na empresa que inclúa a secuencia de actuacións para realizar en caso de emerxencia.
- CA3.6. Estableceuse o ámbito dunha prevención integrada nas actividades da empresa, e determináronse as responsabilidades e as funcións de cadaquén.
- CA3.7. Definiuse o contido do plan de prevención nun centro de traballo relacionado co sector profesional da titulación de técnico superior en Centrais Eléctricas.
- CA3.8. Proxectouse un plan de emerxencia e evacuación para unha pequena ou mediana empresa do sector de actividade do título.
- RA4. Determina as medidas de prevención e protección no contorno laboral da titulación de técnico superior en Centrais Eléctricas.
 - CA4.1. Definíronse as técnicas e as medidas de prevención e de protección que se deben aplicar para evitar ou diminuír os factores de risco, ou para reducir as súas consecuencias no caso de materializarse.
 - CA4.2. Analizouse o significado e o alcance da sinalización de seguridade de diversos tipos.
 - CA4.3. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual (EPI) axeitados ás situacións de risco atopadas.
 - CA4.4. Analizáronse os protocolos de actuación en caso de emerxencia.
 - CA4.5. Identificáronse as técnicas de clasificación de persoas feridas en caso de emerxencia, onde existan vítimas de diversa gravidade.
 - CA4.6. Identificáronse as técnicas básicas de primeiros auxilios que se deben aplicar no lugar do accidente ante danos de diversos tipos, así como a composición e o uso da caixa de urxencias.

1.10.1.2 Contidos básicos

BC1. Dereitos e obrigas en seguridade e saúde laboral

- Relación entre traballo e saúde. Influencia das condicións de traballo sobre a saúde.
- Conceptos básicos de seguridade e saúde laboral.
- Análise dos dereitos e das obrigas das persoas traballadoras e empresarias en prevención de riscos laborais.
- Actuación responsable no desenvolvemento do traballo para evitar as situacións de risco no seu contorno laboral.
- Protección de persoas traballadoras especialmente sensibles a determinados riscos.

BC2. Avaliación de riscos profesionais

- Análise de factores de risco ligados a condicións de seguridade, ambientais, ergonómicas e psicosociais.

- Determinación dos danos á saúde da persoa traballadora que se poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.
- Riscos específicos no sector de xeración de enerxía eléctrica en función das probables consecuencias, do tempo de exposición e dos factores de risco implicados.
- Avaliación dos riscos atopados en situacións potenciais de traballo no sector de xeración de enerxía eléctrica.

BC3. Planificación da prevención de riscos na empresa

- Xestión da prevención na empresa: funcións e responsabilidades.
- Órganos de representación e participación das persoas traballadoras en prevención de riscos laborais.
- Organismos estatais e autonómicos relacionados coa prevención de riscos.
- Planificación da prevención na empresa.
- Plans de emerxencia e de evacuación en contornos de traballo.
- Elaboración dun plan de emerxencia nunha empresa do sector.
- Participación na planificación e na posta en práctica dos plans de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención e protección na empresa

- Medidas de prevención e protección individual e colectiva.
- Protocolo de actuación ante unha situación de emerxencia.
- Aplicación das técnicas de primeiros auxilios.
- Actuación responsable en situacións de emerxencias e primeiros auxilios.

1.10.2 Unidade formativa 2: Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego

- Código:MP0677_22.
- Duración: 62 horas.

1.10.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Participa responsablemente en equipos de traballo eficientes que contribúan á consecución dos obxectivos da organización.
 - CA1.1. Identificáronse os equipos de traballo en situacións de traballo relacionadas co perfil de técnico superior en Centrais Eléctricas e valoráronse as súas vantaxes sobre o traballo individual.
 - CA1.2. Determináronse as características do equipo de traballo eficaz fronte ás dos equipos ineficaces.
 - CA1.3. Adoptáronse responsablemente os papeis asignados para a eficiencia e a eficacia do equipo de traballo.
 - CA1.4. Empregáronse axeitadamente as técnicas de comunicación no equipo de traballo para recibir e transmitir instrucións e coordinar as tarefas.
 - CA1.5. Determináronse procedementos para a resolución dos conflitos identificados no seo do equipo de traballo.

- CA1.6. Aceptáronse de forma responsable as decisións adoptadas no seo do equipo de traballo.
- CA1.7. Analizáronse os obxectivos alcanzados polo equipo de traballo en relación cos obxectivos establecidos, e coa participación responsable e activa dos seus membros.
- RA2. Identifica os dereitos e as obrigas que se derivan das relacións laborais, e recoñéceos en diferentes situacións de traballo.
 - CA2.1. Identificáronse o ámbito de aplicación, as fontes e os principios de aplicación do dereito do traballo.
 - CA2.2. Distinguíronse os principais organismos que interveñen nas relacións laborais.
 - CA2.3. Identificáronse os elementos esenciais dun contrato de traballo.
 - CA2.4. Analizáronse as principais modalidades de contratación e identificáronse as medidas de fomento da contratación para determinados colectivos.
 - CA2.5. Valoráronse os dereitos e as obrigas que se recollen na normativa laboral.
 - CA2.6. Determináronse as condicións de traballo pactadas no convenio colectivo aplicable ou, en ausencia deste, as condicións habituais no sector profesional relacionado co título de técnico superior en Centrais Eléctricas.
 - CA2.7. Valoráronse as medidas establecidas pola lexislación para a conciliación da vida laboral e familiar, e para a igualdade efectiva entre homes e mulleres.
 - CA2.8. Analizouse o recibo de salarios e identificáronse os principais elementos que o integran.
 - CA2.9. Identificáronse as causas e os efectos da modificación, a suspensión e a extinción da relación laboral.
 - CA2.10. Identificáronse os órganos de representación das persoas traballadoras na empresa.
 - CA2.11. Analizáronse os conflitos colectivos na empresa e os procedementos de solución.
 - CA2.12. Identificáronse as características definatorias dos novos contornos de organización do traballo.
- RA3. Determina a acción protectora do sistema da seguridade social ante as continxencias cubertas, e identifica as clases de prestacións.
 - CA3.1. Valórouse o papel da seguridade social como pilar esencial do estado social e para a mellora da calidade de vida da cidadanía.
 - CA3.2. Delimitouse o funcionamento e a estrutura do sistema de seguridade social.
 - CA3.3. Identificáronse, nun suposto sinxelo, as bases de cotización dunha persoa traballadora e as cotas correspondentes a ela e á empresa.
 - CA3.4. Determináronse as principais prestacións contributivas de seguridade social, os seus requisitos e a súa duración, e realizouse o cálculo da súa contía nalgúns supostos prácticos.
 - CA3.5. Determináronse as posibles situacións legais de desemprego en supostos prácticos sinxelos, e realizouse o cálculo da duración e da contía dunha prestación por desemprego de nivel contributivo básico.
- RA4. Planifica o seu itinerario profesional seleccionando alternativas de formación e oportunidades de emprego ao longo da vida.
 - CA4.1. Valoráronse as propias aspiracións, motivacións, actitudes e capacidades que permitan a toma de decisións profesionais.

- CA4.2. Tomouse conciencia da importancia da formación permanente como factor clave para a empregabilidade e a adaptación ás exixencias do proceso produtivo.
- CA4.3. Valoráronse as oportunidades de formación e emprego noutros estados da Unión Europea.
- CA4.4. Valorouse o principio de non-discriminación e de igualdade de oportunidades no acceso ao emprego e nas condicións de traballo.
- CA4.5. Deseñáronse os itinerarios formativos profesionais relacionados co perfil profesional de técnico superior en Centrais Eléctricas.
- CA4.6. Determináronse as competencias e as capacidades requiridas para a actividade profesional relacionada co perfil do título, e seleccionouse a formación precisa para as mellorar e permitir unha axeitada inserción laboral.
- CA4.7. Identificáronse as principais fontes de emprego e de inserción laboral para as persoas coa titulación de técnico superior en Centrais Eléctricas.
- CA4.8. Empregáronse adecuadamente as técnicas e os instrumentos de procura de emprego.
- CA4.9. Prevíronse as alternativas de autoemprego nos sectores profesionais relacionados co título.

1.10.2.2 Contidos básicos

BC1. Xestión do conflito e equipos de traballo

- Diferenciación entre grupo e equipo de traballo.
- Valoración das vantaxes e os inconvenientes do traballo de equipo para a eficacia da organización.
- Equipos no sector de xeración de enerxía eléctrica segundo as funcións que desempeñen.
- Dinámicas de grupo.
- Equipos de traballo eficaces e eficientes.
- Participación no equipo de traballo: desempeño de papeis, comunicación e responsabilidade.
- Conflito: características, tipos, causas e etapas.
- Técnicas para a resolución ou a superación do conflito.

BC2. Contrato de traballo

- Dereito do traballo.
- Organismos públicos (administrativos e xudiciais) que interveñen nas relacións laborais.
- Análise da relación laboral individual.
- Dereitos e deberes derivados da relación laboral.
- Análise dun convenio colectivo aplicable ao ámbito profesional da titulación de técnico superior en Centrais Eléctricas.
- Modalidades de contrato de traballo e medidas de fomento da contratación.
- Análise das principais condicións de traballo: clasificación e promoción profesional, tempo de traballo, retribución, etc.

- Modificación, suspensión e extinción do contrato de traballo.
- Sindicatos e asociacións empresariais.
- Representación das persoas traballadoras na empresa.
- Conflitos colectivos.
- Novos contornos de organización do traballo.

BC3. Seguridade social, emprego e desemprego

- A seguridade social como pilar do estado social.
- Estrutura do sistema de seguridade social.
- Determinación das principais obrigas das persoas empresarias e das traballadoras en materia de seguridade social.
- Protección por desemprego.
- Prestacións contributivas da seguridade social.

BC4. Procura activa de emprego

- Coñecemento dos propios intereses e das propias capacidades formativo-profesionais.
- Importancia da formación permanente para a traxectoria laboral e profesional das persoas coa titulación de técnico superior en Centrais Eléctricas.
- Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.
- Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico superior en Centrais Eléctricas.
- Definición e análise do sector profesional do título de técnico superior en Centrais Eléctricas.
- Proceso de toma de decisións.
- Proceso de procura de emprego no sector de actividade.
- Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

1.10.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para que o alumnado se poida inserir laboralmente e desenvolver a súa carreira profesional no sector de xeración de enerxía eléctrica.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais o), p), q), r), s), t), u) e v) do ciclo formativo, e as competencias l), m), n), ñ), o) p) e q).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector de xeración de enerxía eléctrica.
- Posta en práctica de técnicas activas de procura de emprego:
 - Realización de probas de orientación e dinámicas sobre as propias aspiracións, competencias e capacidades.

- Manexo de fontes de información, incluídos os recursos de internet para a procura de emprego.
- Preparación e realización de cartas de presentación e currículos (potenciarase o emprego doutros idiomas oficiais na Unión Europea no manexo de información e elaboración do currículo Europass).
- Familiarización coas probas de selección de persoal, en particular a entrevista de traballo.
- Identificación de ofertas de emprego público ás que se pode acceder en función da titulación, e resposta á súa convocatoria.
- Formación de equipos na aula para a realización de actividades mediante o emprego de técnicas de traballo en equipo.
- Estudo das condicións de traballo do sector de xeración de enerxía eléctrica a través do manexo da normativa laboral, dos contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector de xeración de enerxía eléctrica.
- Superación de calquera forma de discriminación no acceso ao emprego e no desenvolvemento profesional.
- Análise da normativa de prevención de riscos laborais que lle permita a avaliación dos riscos derivados das actividades desenvolvidas no sector produtivo, así como a colaboración na definición dun plan de prevención para a empresa e das medidas necesarias para a súa posta en práctica.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión a internet e que polo menos dúas sesións de traballo semanais sexan consecutivas.

1.11 Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora

- Equivalencia en créditos ECTS: 4.
- Código: MP0678.
- Duración: 53 horas.

1.11.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Desenvolve o seu espírito emprendedor identificando as capacidades asociadas a el e definindo ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación e a creatividade.
 - CA1.1. Identificouse o concepto de innovación e a súa relación co progreso da sociedade e o aumento no benestar dos individuos.
 - CA1.2. Analizouse o concepto de cultura emprendedora e a súa importancia como dinamizador do mercado laboral e fonte de benestar social.
 - CA1.3. Valorouse a importancia da iniciativa individual, a creatividade, a formación, a responsabilidade e a colaboración como requisitos indispensables para ter éxito na actividade emprendedora.
 - CA1.4. Analizáronse as características das actividades emprendedoras no sector de xeración de enerxía eléctrica.
 - CA1.5. Valorouse o concepto de risco como elemento inevitable de toda actividade emprendedora.
 - CA1.6. Valoráronse ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación, pola creatividade e pola súa factibilidade.
 - CA1.7. Decidiuse a partir das ideas emprendedoras unha determinada idea de negocio do ámbito de xeración de enerxía eléctrica, que ha servir de punto de partida para a elaboración do proxecto empresarial.
 - CA1.8. Analizouse a estrutura dun proxecto empresarial e valorouse a súa importancia como paso previo á creación dunha pequena empresa.
- RA2. Decide a oportunidade de creación dunha pequena empresa para o desenvolvemento da idea emprendedora, tras a análise da relación entre a empresa e o contorno, do proceso produtivo, da organización dos recursos humanos e dos valores culturais e éticos.
 - CA2.1. Valorouse a importancia das pequenas e medianas empresas no tecido empresarial galego.
 - CA2.2. Analizouse o impacto ambiental da actividade empresarial e a necesidade de introducir criterios de sustentabilidade nos principios de actuación das empresas.
 - CA2.3. Identificáronse os principais compoñentes do contorno xeral que rodea a empresa e, en especial, nos aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.
 - CA2.4. Apreciouse a influencia na actividade empresarial das relacións coa clientela, con provedores/as, coas administracións públicas, coas entidades financeiras e coa competencia como principais integrantes do contorno específico.
 - CA2.5. Determináronse os elementos do contorno xeral e específico dunha pequena ou mediana empresa de xeración de enerxía eléctrica en función da súa posible localización.

- CA2.6. Analizouse o fenómeno da responsabilidade social das empresas e a súa importancia como un elemento da estratexia empresarial.
- CA2.7. Valorouse a importancia do balance social dunha empresa relacionada coa xeración de enerxía eléctrica e describíronse os principais custos sociais en que incorren estas empresas, así como os beneficios sociais que producen.
- CA2.8. Identificáronse, en empresas de xeración de enerxía eléctrica, prácticas que incorporen valores éticos e sociais.
- CA2.9. Definíronse os obxectivos empresariais incorporando valores éticos e sociais.
- CA2.10. Analizáronse os conceptos de cultura empresarial, e de comunicación e imaxe corporativas, así como a súa relación cos obxectivos empresariais.
- CA2.11. Describíronse as actividades e os procesos básicos que se realizan nunha empresa de xeración de enerxía eléctrica, e delimitáronse as relacións de coordinación e dependencia dentro do sistema empresarial.
- CA2.12. Elaborouse un plan de empresa que inclúa a idea de negocio, a localización, a organización do proceso produtivo e dos recursos necesarios, a responsabilidade social e o plan de márketing.
- RA3. Selecciona a forma xurídica tendo en conta as implicacións legais asociadas e o proceso para a súa constitución e posta en marcha.
 - CA3.1. Analizouse o concepto de persoa empresaria, así como os requisitos que cómpren para desenvolver a actividade empresarial.
 - CA3.2. Analizáronse as formas xurídicas da empresa e determináronse as vantaxes e as desvantaxes de cada unha en relación coa súa idea de negocio.
 - CA3.3. Valorouse a importancia das empresas de economía social no sector de xeración de enerxía eléctrica.
 - CA3.4. Especificouse o grao de responsabilidade legal das persoas propietarias da empresa en función da forma xurídica elixida.
 - CA3.5. Diferenciouse o tratamento fiscal establecido para cada forma xurídica de empresa.
 - CA3.6. Identificáronse os trámites exixidos pola lexislación para a constitución dunha pequena ou mediana empresa en función da súa forma xurídica.
 - CA3.7. Identificáronse as vías de asesoramento e xestión administrativa externas á hora de pór en marcha unha pequena ou mediana empresa.
 - CA3.8. Analizáronse as axudas e subvencións para a creación e posta en marcha de empresas de xeración de enerxía eléctrica tendo en conta a súa localización.
 - CA3.9. Incluíuse no plan de empresa información relativa á elección da forma xurídica, os trámites administrativos, as axudas e as subvencións.
- RA4. Realiza actividades de xestión administrativa e financeira básica dunha pequena ou mediana empresa, identifica as principais obrigas contables e fiscais, e formaliza a documentación.
 - CA4.1. Analizáronse os conceptos básicos de contabilidade, así como as técnicas de rexistro da información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.
 - CA4.2. Describíronse as técnicas básicas de análise da información contable, en especial no referente ao equilibrio da estrutura financeira e á solvencia, á liquidez e á rendibilidade da empresa.
 - CA4.3. Definíronse as obrigas fiscais (declaración censual, IAE, liquidacións trimestrais, resúmenes anuais, etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionada

coa xeración de enerxía eléctrica, e diferenciáronse os tipos de impostos no calendario fiscal (liquidacións trimestrais e liquidacións anuais).

- CA4.4. Formalizouse con corrección, mediante procesos informáticos, a documentación básica de carácter comercial e contable (notas de pedido, albarás, facturas, recibos, cheques, obrigas de pagamento e letras de cambio) para unha pequena e unha mediana empresa de xeración de enerxía eléctrica, e describíronse os circuitos que recorre esa documentación na empresa.
- CA4.5. Elaborouse o plan financeiro e analizouse a viabilidade económica e financeira do proxecto empresarial.

1.11.2 Contidos básicos

BC1. Iniciativa emprendedora

- Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade de xeración de enerxía eléctrica (materiais, tecnoloxía, organización da produción, etc.).
- Cultura emprendedora na Unión Europea, en España e en Galicia.
- Factores clave das persoas emprendedoras: iniciativa, creatividade, formación, responsabilidade e colaboración.
- Actuación das persoas emprendedoras no sector de xeración de enerxía eléctrica.
- O risco como factor inherente á actividade emprendedora.
- Valoración do traballo por conta propia como fonte de realización persoal e social.
- Ideas emprendedoras: fontes de ideas, maduración e avaliación destas.
- Proxecto empresarial: importancia e utilidade, estrutura e aplicación no ámbito de xeración de enerxía eléctrica.

BC2. A empresa e o seu contorno

- A empresa como sistema: concepto, funcións e clasificacións.
- Análise do contorno xeral dunha pequena ou mediana empresa de xeración de enerxía eléctrica: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.
- Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de xeración de enerxía eléctrica: clientela, provedores/as, administracións públicas, entidades financeiras e competencia.
- Localización da empresa.
- A persoa empresarial. Requisitos para o exercicio da actividade empresarial.
- Responsabilidade social da empresa e compromiso co desenvolvemento sustentable.
- Cultura empresarial, e comunicación e imaxe corporativas.
- Actividades e procesos básicos na empresa. Organización dos recursos dispoñibles. Externalización de actividades da empresa.
- Descrición dos elementos e estratexias do plan de produción e do plan de márketing.

BC3. Creación e posta en marcha dunha empresa

- Formas xurídicas das empresas.

- Responsabilidade legal do empresariado.
- A fiscalidade da empresa como variable para a elección da forma xurídica.
- Proceso administrativo de constitución e posta en marcha dunha empresa.
- Vías de asesoramento para a elaboración dun proxecto empresarial e para a posta en marcha da empresa.
- Axudas e subvencións para a creación dunha empresa de xeración de enerxía eléctrica.
- Plan de empresa: elección da forma xurídica, trámites administrativos, e xestión de axudas e subvencións.

BC4. Función administrativa

- Análise das necesidades de investimento e das fontes de financiamento dunha pequena e dunha mediana empresa no sector de xeración de enerxía eléctrica.
- Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.
- Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e razóns financeiras de solvencia, liquidez e rendibilidade da empresa.
- Plan financeiro: estudo da viabilidade económica e financeira.
- Obrigas fiscais dunha pequena e dunha mediana empresa.
- Ciclo de xestión administrativa nunha empresa de xeración de enerxía eléctrica: documentos administrativos e documentos de pagamento.
- Coidado na elaboración da documentación administrativo-financeira.

1.11.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver a propia iniciativa no ámbito empresarial, tanto cara ao autoemprego como cara á asunción de responsabilidades e funcións no emprego por conta allea.

A formación do módulo permite alcanzar os obxectivos xerais v) e w) do ciclo formativo, e as competencias q) e r).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas de xeración de enerxía eléctrica, incluíndo a análise dos procesos de innovación sectorial en marcha.
- Realización de casos e dinámicas de grupo que permitan comprender e valorar as actitudes das persoas emprendedoras e axustar a súa necesidade ao sector de xeración de enerxía eléctrica.
- Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.
- Realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade de xeración de enerxía eléctrica composto por un plan de empresa e un plan financeiro e que inclúa todas as facetas de posta en marcha dun negocio.

O plan de empresa incluírá os seguintes aspectos: maduración da idea de negocio, localización, organización da produción e dos recursos, xustificación da súa responsabilidade social, plan de márketing, elección da forma xurídica, trámites administrativos, e axudas e subvencións.

O plan financeiro ha incluír o plan de tesouraría, a conta de resultados provisional e o balance provisional, así como a análise da súa viabilidade económica e financeira.

É aconsellable que o proxecto empresarial se vaia realizando conforme se desenvolvan os contidos relacionados nos resultados de aprendizaxe.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión a internet e que polo menos dúas sesións de traballo sexan consecutivas.

1.12 Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

- Equivalencia en créditos ECTS: 22.
- Código: MP0679.
- Duración: 384 horas.

1.12.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica a estrutura e a organización da empresa en relación coa produción e a comercialización de enerxía eléctrica.
 - CA1.1. Identificouse a estrutura organizativa da empresa e as funcións de cada área.
 - CA1.2. Comparouse a estrutura da empresa coas organizacións empresariais tipo existentes no sector.
 - CA1.3. Identificáronse os elementos que constitúen a rede loxística da empresa: provedores/as, clientela, sistemas de produción, etc.
 - CA1.4. Identificáronse os procedementos de traballo no desenvolvemento da prestación de servizo.
 - CA1.5. Valoráronse as competencias necesarias dos recursos humanos para o desenvolvemento óptimo da actividade.
 - CA1.6. Valorouse a idoneidade das canles de difusión máis frecuentes nesta actividade.
- RA2. Aмосa hábitos éticos e laborais no desenvolvemento da súa actividade profesional de acordo coas características do posto de traballo e cos procedementos establecidos na empresa.
 - CA2.1. Recoñecéronse e xustificáronse:
 - Disponibilidade persoal e temporal necesaria no posto de traballo.
 - Actitudes persoais (puntualidade, empatía, etc.) e profesionais (orde, limpeza, responsabilidade, etc.) necesarias para o posto de traballo.
 - Requisitos actitudinais ante a prevención de riscos na actividade profesional.
 - Requisitos actitudinais referidos á calidade na actividade profesional.
 - Actitudes relacionadas co propio equipo de traballo e coa xerarquía establecida na empresa.
 - Actitudes relacionadas coa documentación das actividades realizadas no ámbito laboral.
 - Necesidades formativas para a inserción e a reinserción laboral no ámbito científico e técnico do bo facer profesional.
 - CA2.2. Identificáronse as normas de prevención de riscos laborais e os aspectos fundamentais da lei de prevención de riscos laborais de aplicación na actividade profesional.
 - CA2.3. Aplicáronse os equipamentos de protección individual segundo os riscos da actividade profesional e as normas da empresa.
 - CA2.4. Mantívose unha actitude de respecto polo ambiente nas actividades desenvolvidas.
 - CA2.5. Mantivéronse organizados, limpos e libres de obstáculos o posto de traballo e a área correspondente ao desenvolvemento da actividade.

- CA2.6. Responsabilizouse do traballo asignado, interpretando e cumprindo as instrucións recibidas.
- CA2.7. Estableceuse unha comunicación eficaz coa persoa responsable en cada situación e cos membros do equipo.
- CA2.8. Coordinouse co resto do equipo, comunicando as incidencias salientables.
- CA2.9. Valorouse a importancia da súa actividade e a necesidade de adaptación aos cambios de tarefas.
- CA2.10. Responsabilizouse da aplicación das normas e os procedementos no desenvolvemento do seu traballo.
- RA3. Analiza as características das centrais eléctricas a partir dun anteproxecto ou unhas condicións dadas, aplicando a regulamentación e a normativa correspondente.
 - CA3.1. Identificouse a normativa de aplicación.
 - CA3.2. Elaboráronse os esquemas e os esbozos das instalacións.
 - CA3.3. Dimensionáronse os equipamentos e elementos que configuran as instalacións.
 - CA3.4. Seleccionáronse equipamentos e os accesorios homologados.
 - CA3.5. Definiuse o proceso tecnolóxico para a montaxe.
 - CA3.6. Debuxáronse os planos e os esquemas das instalacións.
 - CA3.7. Debuxáronse os planos de montaxe das instalacións utilizando a simboloxía e as escalas normalizadas.
- RA4. Planifica a montaxe das subestacións eléctricas establecendo etapas e distribuindo os recursos, a partir da documentación técnica do proxecto.
 - CA4.1. Identificáronse as etapas do proceso de montaxe nas instalacións dunha subestación.
 - CA4.2. Establecéronse as unidades de obra e os recursos humanos e materiais.
 - CA4.3. Especificáronse os medios de traballo, os equipamentos, as ferramentas e os utensilios de medida e comprobación.
 - CA4.4. Desenvolvéronse plans de aprovisionamento e condicións de almacenamento dos equipamentos e dos materiais.
 - CA4.5. Valoráronse os custos de montaxe a partir de unidades de obra.
 - CA4.6. Definíronse as especificacións técnicas de montaxe e protocolos de probas.
 - CA4.7. Elaboráronse manuais de instrucións de servizo e de mantemento das instalacións.
 - CA4.8. Identificouse a normativa de prevención de riscos.
- RA5. Supervisa as operacións en centrais eléctricas e colabora nos seus procesos, respectando os protocolos de seguridade e de calidade establecidos na empresa.
 - CA5.1. Identificouse a documentación técnica e recoñecéronse os elementos, a súa función e a súa disposición na montaxe das instalacións.
 - CA5.2. Seleccionáronse as ferramentas e o material necesarios nas operacións básicas en centrais.
 - CA5.3. Comprobouse que os equipamentos e os accesorios funcionen correctamente.
 - CA5.4. Supervisáronse os valores de control.
 - CA5.5. Comprobouse o emprego dos elementos de protección individual definidos no plan de seguridade.

- CA5.6. Executáronse as operacións segundo os procedementos do sistema de calidade.
- CA5.7. Actuouse con criterios de respecto polo ambiente.
- RA6. Realiza a posta en marcha ou o servizo de centrais e subestacións, supervisa a súa execución e colabora nela, seguindo os procedementos establecidos.
 - CA6.1. Distinguiuse o plan de posta en marcha de centrais e subestacións.
 - CA6.2. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos axeitados.
 - CA6.3. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos de control e seguridade en centrais.
 - CA6.4. Organizáronse, reguláronse e calibráronse os elementos e os equipamentos segundo as súas características de funcionalidade.
 - CA6.5. Verificáronse os parámetros de funcionamento dos elementos da central.
 - CA6.6. Utilizáronse de maneira adecuada as ferramentas de man e informáticas, e os instrumentos para a posta en marcha.
 - CA6.7. Cumpríronse as normas de seguridade e calidade, así como a regulamentación.
 - CA6.8. Cubriuse a documentación técnico-administrativa requirida para a posta en servizo.
- RA7. Controla as intervencións de mantemento de primeiro nivel en centrais e/ou subestacións eléctricas, e colabora na súa execución, verificando o cumprimento dos obxectivos programados e aproveitando optimamente os recursos dispoñibles.
 - CA7.1. Identificouse o tipo de mantemento.
 - CA7.2. Elaboráronse os procesos de intervención interpretado os programas de mantemento.
 - CA7.3. Comprobáronse as existencias no almacén.
 - CA7.4. Definíronse as tarefas, os tempos e os recursos necesarios.
 - CA7.5. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados.
 - CA7.6. Comprobouse a funcionalidade, os consumos eléctricos, parámetros de funcionamento, etc.
 - CA7.7. Axustáronse e reprogramáronse elementos e equipamentos.
 - CA7.8. Actualizouse a documentación técnica necesaria para garantir a rastrexabilidade das actuacións.
 - CA7.9. Realizáronse as operacións de acordo coa seguridade e a calidade requiridas, e con criterios de respecto polo ambiente.
 - CA7.10. Utilizáronse aplicacións informáticas para a planificación do mantemento.
- RA8. Supervisa a reparación de avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións, e colabora na súa execución, verificando a aplicación de técnicas e procedementos de mantemento correctivo.
 - CA8.1. Organizáronse as intervencións a partir do plan de mantemento.
 - CA8.2. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e a observación da funcionalidade da instalación ou do equipamento.
 - CA8.3. Propuxéronse hipóteses das posibles causas da avaría e a súa repercusión na instalación.
 - CA8.4. Localizouse a avaría de acordo cos procedementos específicos para o diagnóstico e a localización.

- CA8.5. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos necesarios para realizar o proceso de reparación.
- CA8.6. Realizouse a desmontaxe seguindo as pautas establecidas, con seguridade, calidade e respecto polo ambiente.
- CA8.7. Substituíronse ou reparáronse os elementos avariados.
- CA8.8. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionalidade da instalación.
- CA8.9. Interveuse con orde e limpeza, respectando os tempos estipulados nos traballos realizados.
- CA8.10. Cubriuse a documentación establecida nos programas de mantemento.

1.12.2 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias do título de técnico superior en Centrais Eléctricas e os obxectivos xerais do ciclo, tanto os que se alcanzaran no centro educativo como os de difícil consecución nel.

2. Anexo II

A) Espazos mínimos

Espazo formativo	Superficie en m ² (30 alumnos/as)	Superficie en m ² (20 alumnos/as)	Grao de utilización
Aula polivalente.	60	40	20 %
Aula técnica.	90	60	19 %
Taller de centrais.	200	150	40 %
Taller de control e operacións.	200	150	18 %
Espazo exterior de subestación eléctrica.	250	200	3 %

- A consellería con competencias en materia de educación poderá autorizar unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reducir os espazos formativos proporcionalmente ao número de alumnos e alumnas, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.
- O grao de utilización expresa en tanto por cento a ocupación en horas do espazo prevista para a impartición das ensinanzas no centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto da duración total destas.
- Na marxe permitida polo grao de utilización, os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos ou alumnas que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.
- En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas aos espazos formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.

B) Equipamentos mínimos

Equipamento
<ul style="list-style-type: none"> — Equipamentos audiovisuais. — Equipamentos informáticos en rede e con conexión a internet. — Moblaxe axeitada para cada espazo. — Software de propósito xeral. — Software específico de control de procesos, de simulación hidráulica, transdutores, de control de procesos industriais e servosistemas, CAD, Ms Project e multisim, de cálculo e deseño de CT, e de cálculo e deseño de redes. — Equipamento de transformadores de potencia. — Adestrador de sistemas auxiliares de apoio e adestrador de máquinas eléctricas. — Analizador de redes, de harmónicos e de perturbacións de rede. — Aparellos de medida: pinza voltiamperimétrica, osciloscopio, medidor de illamento, detector de tensión, equipamentos de medida para baixa e alta tensión, equipamentos para a medida de tensión de paso e contacto, indicador de sucesión de fases, frecuencímetro, cosímetro, analizador-rexistrador de potencia e enerxía para corrente alterna trifásica, medidor de corrente de fugas, luxómetro e multímetro. — Accesorios de liñas aéreas. — Aparello comprobador do dispositivo de vixilancia do nivel de illamento en instalacións IT. — Autómatas programables. — Motores. — Engrenaxes. — Adestradores: de centrais minihidráulicas, de hidráulica, de centrais xeotérmicas, de centro de transformación, de equipamentos de enlace, de transdutores (captadores e sensores), de transformadores e de xeración de hidróxeno. — Equipamento básico de subestación eléctrica. — Equipamentos: de acumuladores e reguladores, de illadores eléctricos e de comunicación industrial. — Equipamento de control: de subestación e fronte á caída. — Equipamento de protección e medida de liñas de distribución.

Equipamento

- Equipamento didáctico de réximes de neutro e sistemas de protección asociados.
- Fontes de alimentación.
- Simuladores: de control e operación de subestacións eléctricas, de centro de transformación, e de liñas de distribución de alta e de baixa tensión.
- Utensilios e ferramentas.
- Xeradores de funcións.

3. Anexo III

A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas

Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
<ul style="list-style-type: none"> MP0668. Sistemas eléctricos en centrais. 	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas Electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> MP0669. Subestacións eléctricas. 	Instalacións Electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
<ul style="list-style-type: none"> MP0670. Telecontrol e automatismos. 	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas Electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> MP0671. Prevención de riscos eléctricos. 	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas Electrónicos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> MP0672. Centrais de produción eléctrica. 	Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> MP0673. Operación en centrais eléctricas. 	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
	Profesorado especialista.	
<ul style="list-style-type: none"> MP0674. Mantemento de centrais eléctricas. 	Instalacións Electrotécnicas. Instalación e Mantemento de Equipamentos Térmicos e de Fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
	Profesorado especialista.	
<ul style="list-style-type: none"> MP0675. Coordinación de equipos humanos. 	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
	Profesorado especialista.	
<ul style="list-style-type: none"> MP0676. Proxecto de centrais eléctricas. 	Instalacións Electrotécnicas. Instalación e Mantemento de Equipamentos Térmicos e de Fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas Electrónicos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> MP0677. Formación e orientación laboral. 	Formación e Orientación Laboral.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
<ul style="list-style-type: none"> MP0678. Empresa e iniciativa emprendedora. 	Formación e Orientación Laboral.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.

B) Titulacións equivalentes para efectos de docencia

Corpos	Especialidades	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> Profesorado de ensino secundario. 	Formación e Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none"> – Diplomado/a en Ciencias Empresariais. – Diplomado/a en Relacións Laborais. – Diplomado/a en Traballo Social. – Diplomado/a en Educación Social. – Diplomado/a en Xestión e Administración Pública.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Enxeñeiro/a técnico/a Industrial, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a Aeronáutico/a, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a de Obras Públicas, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a de Telecomunicación, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a Naval, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a Agrícola, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a de Minas, en todas as súas especialidades. – Diplomado/a en Máquinas Navais.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. ▪ Sistemas Electrónicos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Diplomado/a en Radioelectrónica Naval. – Enxeñeiro/a técnico/a Aeronáutico/a, especialidade en Aeronavegación. – Enxeñeiro/a técnico/a en Informática de Sistemas. – Enxeñeiro/a técnico/a Industrial, especialidade en Electricidade, e especialidade en Electrónica Industrial. – Enxeñeiro/a técnico/a de Telecomunicación, en todas as súas especialidades.

C) Titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que conforman o título para os centros de titularidade privada e doutras administracións distintas da educativa, e orientacións para a Administración educativa

Módulos profesionais	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0668. Sistemas eléctricos en centrais. ▪ MP0670. Telecontrol e automatismos ▪ MP0671. Prevención de riscos eléctricos. ▪ MP0672. Centrais de produción eléctrica ▪ MP0673. Operación en centrais eléctricas. ▪ MP0675. Coordinación de equipos humanos. ▪ MP0677. Formación e orientación laboral. ▪ MP0678. Empresa e iniciativa emprendedora. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para os efectos de docencia.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0669. Subestacións eléctricas. ▪ MP0674. Mantemento de centrais eléctricas. ▪ MP0676. Proxecto de centrais eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes. ▪ Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a ou arquitecto/a técnico/a, ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes.

4. Anexo IV

A) Correspondencia das unidades de competencia acreditadas consonte o establecido no artigo 8 da Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, cos módulos profesionais para a súa validación

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionais validables
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1531_3: xestionar e supervisar a montaxe de subestacións eléctricas. ▪ UC1532_3: xestionar e supervisar a operación e o mantemento de subestacións eléctricas. ▪ UC1533_2: operar localmente e realizar o mantemento de primeiro nivel en subestacións eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0669. Subestacións eléctricas. ▪ MP0670. Telecontrol e automatismos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1201_2: operar en planta e realizar o mantemento de primeiro nivel de centrais termoeléctricas. ▪ UC1529_2: operar en planta e realizar o mantemento de primeiro nivel de centrais hidroeléctricas. ▪ UC1527_3: controlar en planta a operación e o mantemento de centrais hidroeléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0670. Telecontrol e automatismos. ▪ MP0674. Mantemento de centrais eléctricas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1531_3: xestionar e supervisar a montaxe de subestacións eléctricas. ▪ UC1530_2: previr riscos en instalacións eléctricas de alta tensión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0671. Prevención de riscos eléctricos.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1198_3: supervisar os procesos na operación de centrais termoeléctricas en réxime estable. ▪ UC1199_3: controlar as manobras de operación en centrais termoeléctricas durante os procesos de arranque e parada, e en situacións anómalas de funcionamento. ▪ UC1528_3: operar desde o centro de control as centrais hidroeléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0672. Centrais de produción eléctrica ▪ MP0673. Operación en centrais eléctricas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1200_3: coordinar e preparar o equipo humano implicado na área de operación das centrais eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0675. Coordinación de equipos humanos.

B) Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación

Módulos profesionais superados	Unidades de competencia acreditables
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0669. Subestacións eléctricas. ▪ MP0670. Telecontrol e automatismos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1531_3: xestionar e supervisar a montaxe de subestacións eléctricas. ▪ UC1532_3: xestionar e supervisar a operación e o mantemento de subestacións eléctricas. ▪ UC1533_2: operar localmente e realizar o mantemento de primeiro nivel en subestacións eléctricas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0670. Telecontrol e automatismos. ▪ MP0674. Mantemento de centrais eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1527_3: controlar en planta a operación e o mantemento de centrais hidroeléctricas. ▪ UC1529_2: operar en planta e realizar o mantemento de primeiro nivel de centrais hidroeléctricas. ▪ UC1201_2: operar en planta e realizar o mantemento de primeiro nivel de centrais termoeléctricas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0671. Prevención de riscos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1531_3: xestionar e supervisar a montaxe de subestacións eléctricas. ▪ UC1530_2: previr riscos en instalacións eléctricas de alta tensión.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0672. Centrais de produción eléctrica ▪ MP0673. Operación en centrais eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1198_3: supervisar os procesos na operación de centrais termoeléctricas en réxime estable. ▪ UC1199_3: controlar as manobras de operación en centrais termoeléctricas durante os procesos de arranque e parada, e en situacións anómalas de funcionamento. ▪ UC1528_3: operar desde o centro de control as centrais hidroeléctricas.

	<p>cas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1529_2: operar en planta e realizar o mantemento de primeiro nivel de centrais hidroeléctricas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0675. Coordinación de equipos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1200_3: coordinar e preparar o equipo humano implicado na área de operación das centrais eléctricas.

5. Anexo V

Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de Centrais Eléctricas para o réxime ordinario

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
1º	MP0668. Sistemas eléctricos en centrais.	160	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas Electrónicos.
1º	MP0669. Subestacións eléctricas.	187	Instalacións Electrotécnicas.
1º	MP0670. Telecontrol e automatismos.	187	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas Electrónicos.
1º	MP0671. Prevención de riscos eléctricos.	52	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas Electrónicos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.
1º	MP0672. Centrais de produción eléctrica.	267	Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.
1º	MP0677. Formación e orientación laboral.	107	Formación e Orientación Laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	MP0673. Operación en centrais eléctricas.	245	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos. Profesorado especialista.
2º	MP0674. Mantemento de centrais eléctricas.	227	Instalacións Electrotécnicas. Instalación e Mantemento de Equipamentos Térmicos e de Fluídos. Profesorado especialista.
2º	MP0675. Coordinación de equipos humanos.	105	Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos. Profesorado especialista.
2º	MP0678. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación e Orientación Laboral.
Total 2º (FCE)		630	
2º	MP0676. Proxecto de centrais eléctricas.	26	Instalacións Electrotécnicas. Instalación e Mantemento de Equipamentos Térmicos e de Fluídos. Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. Sistemas electrónicos. Organización e Proxectos de Sistemas Enerxéticos.
2º	MP0679. Formación en centros de traballo.	384	

6. Anexo VI

Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0669. Subestacións eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0669_12. Planificación da montaxe de subestacións eléctricas. 	132
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0669_22. Planificación e realización de operacións de mantemento de subestacións eléctricas. 	55
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0670. Telecontrol e automatismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0670_12. Control e automatismos. 	133
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0670_22. Supervisión e control de sistemas eléctricos. 	54
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0672. Centrais de produción eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0672_12. Centrais de produción hidroeléctrica. 	100
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0672_22. Centrais de produción térmica. 	167
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0673. Operación en centrais eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0673_13. Operacións en réxime estable. 	125
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0673_23. Operacións en situacións anómalas. 	80
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0673_33. Actuacións en situacións de emerxencia. 	40
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0674. Mantemento de centrais eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0674_13. Mantemento en centrais. 	117
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0674_23. Elaboración de documentación técnica asociada ao mantemento. 	75
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0674_33. Planificación dunha gran parada. 	35
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0677. Formación e orientación laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0677_12. Prevención de riscos laborais. 	45
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP0677_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego. 	62