

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2024/2025

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
ELE	Electricidade e electrónica	CMELE01	Instalacións eléctricas e automáticas	Ciclos formativos de grao medio	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0240	Máquinas eléctricas	2024/2025	4	123	123
MP0240_12	Transformadores	2024/2025	4	48	48
MP0240_22	Máquinas rotativas	2024/2025	4	75	75

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	HERMENEGILDO RODRÍGUEZ VIDAL (Subst.)
Outro profesorado	HERMENEGILDO RODRÍGUEZ VIDAL

Estado: Pendente de supervisión inspector

2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

Este ciclo formativo está regulado polo Decreto 28/2010 na comunidade autónoma de Galicia.

O módulo de máquinas eléctricas consiste en montar e manter máquinas eléctricas segundo normativa, regulamentación e protocolos de calidade, seguridade e riscos. No contorno sitúase o polígono industrial onde algúns dos alumnos realizarán as prácticas. Empresas como FINSA, industria madeireira, para o mantemento de máquinas eléctricas, ou por exemplo Caneda Electricidad adicada a reparación de bobinados e maquinaria industrial.

Outra das actividades profesionais asociadas a este módulo e o mantemento de máquinas industriais en instalacións de vivendas e edificios (grupos de bombeo de auga, depuradoras de piscinas, equipamentos de rega...etc.)

3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Máquinas eléctricas estáticas.	Construcción dun trafo eléctrico de pequena potencia	38	20
2	Ensaio de trafos.	Ensaio de transformadores eléctricos	10	10
3	Máquinas rotativas eléctricas de corrente continua.	Teoría, cálculo e representación dos bobinados de máquinas eléctricas de corrente continua	10	10
4	Mantemento en continua	Mantemento e reparación de máquinas eléctricas de corrente continua	5	10
5	Ensaio en continua.	Ensaio de máquinas eléctricas rotativas en corrente continua	5	10
6	Máquinas eléctricas rotativas de corrente alterna.	Teoría, cálculo e representación dos bobinados de máquinas eléctricas de corrente alterna	15	10
7	Mantemento en alterna.	Mantemento e reparación de máquinas eléctricas de corrente alterna	35	25
8	Ensaio en alterna.	Ensaio de máquinas eléctricas de corrente alterna	5	5

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Máquinas eléctricas estáticas.	38

4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de transformadores eléctricos, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	SI
RA2 - Monta transformadores monofásicos e trifásicos, ensamblando os seus elementos, e verifica o seu funcionamento.	NO
RA4 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Debuxáronse esbozos e planos dos transformadores e as súas bobinaxes.
CA1.2 Debuxáronse esquemas de placas de conexións e ennobelamentos segundo normas.
CA1.3 Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de transformadores.
CA1.4 Utilizáronse programas informáticos de deseño para realizar esquemas.
CA1.5 Utilizouse simboloxía normalizada.
CA1.6 Redactouse documentación técnica.
CA1.7 Analizáronse documentos convencionais de mantemento de transformadores.
CA1.8 Realizouse un parte de traballo tipo.
CA1.9 Realizouse un proceso de traballo sobre mantemento de transformadores.
CA1.10 Respectáronse os tempos previstos nos deseños.
CA1.11 Respectáronse os criterios de calidade establecidos.
CA2.1 Seleccionouse o material de montaxe segundo cálculos, esquemas e especificacións de fábrica.

Criterios de avaliación
CA2.2 Seleccionáronse as ferramentas e os equipamentos adecuados a cada procedemento.
CA2.3 Identificouse cada peza do transformador e a súa ensamblaxe.
CA2.4 Realizáronse as bobinaxes do transformador.
CA2.5 Conectáronse os ennobelamentos primarios e secundarios á placa de conexións.
CA2.6 Montouse o núcleo magnético.
CA2.7 Ensambláronse todos os elementos do transformador
CA2.9 Montouse un transformador trifásico e comprobouse o seu funcionamento.
CA2.10 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA2.11 Utilizáronse catálogos de fábrica para a selección do material.
CA2.12 Respectáronse criterios de calidade.
CA4.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA4.2 Operouse cos transformadores respectando as normas de seguridade.
CA4.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA4.4 Descríbense os elementos de seguridade dos transformadores (proteccións, alarmas, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
CA4.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA4.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento dos transformadores e as súas instalacións asociadas.
CA4.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA4.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

Criterios de avaliación

CA4.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
--

4.1.e) Contidos

Contidos

Simbología normalizada e convencionalismos de representación en reparación de transformadores.
--

Planos e esquemas eléctricos normalizados.

Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.

Aplicación de programas informáticos de debuxo técnico e cálculo.

Elaboración de plans de mantemento e montaxe de transformadores.

Elaboración de informes realizados en mantemento de transformadores.

Normativa e regulamentación.

Xeneralidades, tipoloxía e constitución de transformadores.

Características funcionais, construtivas e de montaxe.

Valores característicos: relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuíto, etc. Placa de características.

Operacións para a construción de transformadores. Equipamentos e ferramentas.

Núcleos magnéticos.

Cálculo das bobinaxes.

Ennobelamentos primarios e secundarios.

Normas de seguridade utilizadas na montaxe de transformadores.

Identificación de riscos.

Contidos
Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
Equipamentos de protección individual.
Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Ensaio de trafos.	10

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de transformadores eléctricos, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	NO
RA2 - Monta transformadores monofásicos e trifásicos, ensamblando os seus elementos, e verifica o seu funcionamento.	NO
RA3 - Mantén e repara transformadores, e realiza comprobacións e axustes para a posta en servizo.	SI
RA4 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.3 Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de transformadores.
CA2.8 Probase o seu funcionamento mediante os ensaios habituais.
CA2.9 Montouse un transformador trifásico e comprobouse o seu funcionamento.
CA3.1 Clasifícanse avarías características e os seus síntomas en pequenos transformadores monofásicos e trifásicos, e en autotransformadores.

Criterios de avaliación
CA3.2 Utilizáronse medios e equipamentos de localización e reparación de avarías.
CA3.3 Localizouse a avaría e identificáronse posibles solucións.
CA3.4 Desenvolveuse un plan de traballo para a reparación de avarías.
CA3.5 Realizáronse operacións de mantemento.
CA3.6 Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.
CA3.7 Verificouse o funcionamento do transformador por medio de ensaios.
CA3.8 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA3.9 Respectáronse criterios de calidade.
CA4.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA4.2 Operouse cos transformadores respectando as normas de seguridade.
CA4.3 Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA4.4 Descríbense os elementos de seguridade dos transformadores (proteccións, alarmas, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
CA4.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA4.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento dos transformadores e as súas instalacións asociadas.
CA4.7 Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA4.8 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA4.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.2.e) Contidos

Contidos
<p>Ensaíos normalizados aplicados a transformadores: normativa, técnicas, equipamentos e ferramentas.</p> <p>Técnicas de mantemento de transformadores.</p> <p>Equipamentos e ferramentas.</p> <p>Diagnóstico e reparación de transformadores. Técnicas de localización de avarías.</p> <p>Normas de seguridade utilizadas no mantemento de transformadores.</p> <p>Identificación de riscos.</p> <p>Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.</p> <p>Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.</p> <p>Equipamentos de protección individual.</p> <p>Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.</p>

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Máquinas rotativas eléctricas de corrente continua.	10

4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Debuxáronse esbozos e planos das máquinas e as súas bobinaxes.
CA1.2 Debuxáronse esquemas de placas de bornes, conexións e ennobelamentos segundo as normas.
CA1.3 Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de máquinas eléctricas rotativas.
CA1.4 Utilizáronse programas informáticos de deseño para realizar esquemas.
CA1.5 Utilizouse simboloxía normalizada.
CA1.6 Redactouse documentación técnica.
CA5.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse coas máquinas 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 das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizad
CA5.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.
CA5.7 Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA5.8 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.3.e) Contidos

Contidos
<p>Simbología normalizada e convencionaismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.</p> <p>Planos e esquemas eléctricos normalizados: tipoloxía.</p> <p>Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.</p> <p>Aplicación de programas informáticos de debuxo técnico e cálculo de instalacións.</p> <p>Identificación de riscos.</p> <p>Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.</p> <p>Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.</p> <p>Equipamentos de protección individual.</p> <p>Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.</p>

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Mantemento en continua	5

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	NO
RA2 - Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando os seus elementos, e verifica o seu funcionamento.	NO
RA3 - Mantén e repara máquinas eléctricas rotativas, e realiza comprobacións e axustes para a posta en servizo.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.7 Analizáronse documentos convencionais de mantemento de máquinas.
CA1.8 Realizouse un parte de traballo tipo.
CA1.9 Realizouse un proceso de traballo sobre mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
CA1.10 Respectáronse os tempos previstos nos deseños.
CA1.11 Respectáronse os criterios de calidade establecidos.
CA2.1 Seleccionouse o material de montaxe, as ferramentas e os equipamentos.
CA2.2 Identificouse cada peza da máquina e a súa ensamblaxe.
CA2.3 Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos característicos dun taller de bobinaxe.
CA2.7 Montáronse as vasoiriñas e os aros rozantes, e conectáronse aos seus bornes.
CA2.8 Probouse o seu funcionamento mediante os ensaios habituais.
CA2.9 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA2.10 Respectáronse criterios de calidade.
CA3.1 Clasificáronse avarías características e os seus síntomas en máquinas eléctricas rotativas.
CA3.2 Utilizáronse medios e equipamentos de localización de avarías.
CA3.3 Localizouse a avaría e propuxéronse solucións.
CA3.4 Desenvolveuse un plan de traballo para a reparación de avarías.
CA3.5 Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.

Criterios de avaliación
CA3.6 Reparouse a avaría.
CA3.7 Verificouse o funcionamento da máquina por medio de ensaios.
CA3.8 Substituíronse vasoiriñas, chumaceiras, etc.
CA3.9 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA3.10 Respectáronse criterios de calidade.
CA5.1 Identifícaronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
CA5.3 Identifícaronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.4 Descríbíronse os elementos de seguridade das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
CA5.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.
CA5.7 Identifícaronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA5.8 Clasifícaronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.4.e) Contidos

Contidos
Elaboración de plans de mantemento e montaxe de máquinas eléctricas rotativas.
Elaboración de informes realizados en mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
Normativa e regulamentación.

Contidos

Xeneralidades, tipoloxía e constitución de máquinas eléctricas rotativas.

0Ensaio normalizados de máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna: normativa, técnicas, equipamentos e ferramentas.

Normas de seguridade utilizadas na montaxe de máquinas rotativas.

Constitución: partes fundamentais; elementos fixos e móbiles; conxuntos mecánicos.

Características funcionais, construtivas e de montaxe.

Valores característicos (potencia, tensión, velocidade, rendemento, etc.). Placas de características.

Curvas características das máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna.

Procesos de montaxe e desmontaxe de máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna: equipamentos e ferramentas.

Circuitos magnéticos: rotor e estator.

Ennobelamentos rotóricos e estatóricos.

Conexión interior das bobinaxes e da placa de bornas.

Técnicas de mantemento de máquinas eléctricas rotativas.

Equipamentos e ferramentas.

Diagnóstico e reparación de máquinas eléctricas rotativas: técnicas de localización de avarías e ferramentas empregadas.

Normas de seguridade utilizadas na construción e no mantemento de máquinas eléctricas rotativas.

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.

Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Ensaio en continua.	5

4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Realiza manobras características en máquinas rotativas, para o que interpreta esquemas e aplica técnicas de montaxe.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA4.1 Preparáronse as ferramentas, os equipamentos, os elementos e os medios de seguridade.
CA4.2 Encaixáronse mecanicamente as máquinas.
CA4.3 Seleccionouse o automatismo cos circuitos de mando e forza, para as manobras de arranque e inversión.
CA4.4 Conectáronse as máquinas aos circuitos.
CA4.5 Medíronse magnitudes eléctricas.
CA4.6 Analizáronse resultados de parámetros medidos.
CA4.7 Tívoise en conta a documentación técnica.
CA4.8 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA4.9 Respectáronse criterios de calidade.
CA4.10 Elaborouse un informe das actividades realizadas e os resultados obtidos.

Criterios de avaliación
CA5.1 Identifícaronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
CA5.3 Identifícaronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.4 Descríbense os elementos de seguridade das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
CA5.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.
CA5.7 Identifícaronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA5.8 Clasifícaronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.5.e) Contidos

Contidos
Regulación e control de xeradores de corrente continua rotativos.
Arranque e control de motores de corrente continua.
Regulación e control de alternadores.
Arranque e control de motores de corrente alterna.
Acoplamento de motores e alternadores.
Aplicacións industriais de máquinas eléctricas rotativas.
Normas de seguridade utilizadas en instalacións de máquinas eléctricas rotativas.
Identificación de riscos.
Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

Contidos
Prevenção de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
Equipamentos de protección individual.
Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Máquinas eléctricas rotativas de corrente alterna.	15

4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	NO
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Debuxáronse esbozos e planos das máquinas e as súas bobinaxes.
CA1.2 Debuxáronse esquemas de placas de bornes, conexións e ennobelamentos segundo as normas.
CA1.3 Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de máquinas eléctricas rotativas.
CA1.4 Utilizáronse programas informáticos de deseño para realizar esquemas.
CA1.5 Utilizouse simboloxía normalizada.
CA1.6 Redactouse documentación técnica.
CA1.7 Analizáronse documentos convencionais de mantemento de máquinas.

Criterios de avaliación
CA5.1 Identifícaronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
CA5.3 Identifícaronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.4 Descríbense os elementos de seguridade das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizad
CA5.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.
CA5.7 Identifícaronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA5.8 Clasifícaronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.6.e) Contidos

Contidos
Simboloxía normalizada e convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
Planos e esquemas eléctricos normalizados: tipoloxía.
Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.
Aplicación de programas informáticos de debuxo técnico e cálculo de instalacións.
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.
Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Mantemento en alterna.	35

4.7.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas, onde relaciona símbolos normalizados e representa graficamente elementos e procedementos.	NO
RA2 - Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando os seus elementos, e verifica o seu funcionamento.	SI
RA3 - Mantén e repara máquinas eléctricas rotativas, e realiza comprobacións e axustes para a posta en servizo.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.7.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.7 Analizáronse documentos convencionais de mantemento de máquinas.
CA1.8 Realizouse un parte de traballo tipo.
CA1.9 Realizouse un proceso de traballo sobre mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
CA1.10 Respectáronse os tempos previstos nos deseños.
CA1.11 Respectáronse os criterios de calidade establecidos.
CA2.1 Selecionouse o material de montaxe, as ferramentas e os equipamentos.
CA2.2 Identificouse cada peza da máquina e a súa ensamblaxe.
CA2.3 Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos característicos dun taller de bobinaxe.
CA2.4 Realizáronse bobinas da máquina.

Criterios de avaliación
CA2.5 Ensabláronse bobinas e demais elementos das máquinas.
CA2.6 Conectáronse as bobinaxes rotórica e estatórica.
CA2.7 Montáronse as vasoiriñas e os aros rozantes, e conectáronse aos seus bornes.
CA2.8 Probose o seu funcionamento mediante os ensaios habituais.
CA2.9 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA2.10 Respectáronse criterios de calidade.
CA3.1 Clasifícanse avarías características e os seus síntomas en máquinas eléctricas rotativas.
CA3.2 Utilizáronse medios e equipamentos de localización de avarías.
CA3.3 Localizouse a avaría e propuxéronse solucións.
CA3.4 Desenvolveuse un plan de traballo para a reparación de avarías.
CA3.5 Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.
CA3.6 Reparouse a avaría.
CA3.7 Verificouse o funcionamento da máquina por medio de ensaios.
CA3.8 Substituíronse vasoiriñas, chumaceiras, etc.
CA3.9 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA3.10 Respectáronse criterios de calidade.
CA5.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.

Criterios de avaliación
CA5.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.4 Descríbense os elementos de seguridade das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
CA5.5 Relaciónase a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.
CA5.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA5.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.7.e) Contidos

Contidos
Elaboración de plans de mantemento e montaxe de máquinas eléctricas rotativas.
Elaboración de informes realizados en mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
Normativa e regulamentación.
Xeneralidades, tipoloxía e constitución de máquinas eléctricas rotativas.
0Ensaio normalizados de máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna: normativa, técnicas, equipamentos e ferramentas.
Normas de seguridade utilizadas na montaxe de máquinas rotativas.
Constitución: partes fundamentais; elementos fixos e móbiles; conxuntos mecánicos.
Características funcionais, construtivas e de montaxe.
Valores característicos (potencia, tensión, velocidade, rendemento, etc.). Placas de características.
Curvas características das máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna.
Procesos de montaxe e desmontaxe de máquinas eléctricas de corrente continua e corrente alterna: equipamentos e ferramentas.

Contidos
<p>Circuitos magnéticos: rotor e estator.</p> <p>Ennobelamentos rotóricos e estatóricos.</p> <p>Conexión interior das bobinaxes e da placa de bornas.</p> <p>Técnicas de mantemento de máquinas eléctricas rotativas.</p> <p>Equipamentos e ferramentas.</p> <p>Diagnóstico e reparación de máquinas eléctricas rotativas: técnicas de localización de avarías e ferramentas empregadas.</p> <p>Normas de seguridade utilizadas na construción e no mantemento de máquinas eléctricas rotativas.</p> <p>Identificación de riscos.</p> <p>Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.</p> <p>Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.</p> <p>Equipamentos de protección individual.</p> <p>Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.</p>

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Ensaio en alterna.	5

4.8.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Realiza manobras características en máquinas rotativas, para o que interpreta esquemas e aplica técnicas de montaxe.	SI
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.	SI

4.8.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA4.1 Preparáronse as ferramentas, os equipamentos, os elementos e os medios de seguridade.
CA4.2 Encaixáronse mecanicamente as máquinas.
CA4.3 Seleccionouse o automatismo cos circuitos de mando e forza, para as manobras de arranque e inversión.
CA4.4 Conectáronse as máquinas aos circuitos.
CA4.5 Medíronse magnitudes eléctricas.
CA4.6 Analizáronse resultados de parámetros medidos.
CA4.7 Tívoise en conta a documentación técnica.
CA4.8 Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
CA4.9 Respectáronse criterios de calidade.
CA4.10 Elaborouse un informe das actividades realizadas e os resultados obtidos.
CA5.1 Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.
CA5.2 Operouse coas máquinas 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 das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizad
CA5.5 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
CA5.6 Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.
CA5.7 Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.

Criterios de avaliación
CA5.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.8.e) Contidos

Contidos
Regulación e control de xeradores de corrente continua rotativos.
Arranque e control de motores de corrente continua.
Regulación e control de alternadores.
Arranque e control de motores de corrente alterna.
Acoplamento de motores e alternadores.
Aplicacións industriais de máquinas eléctricas rotativas.
Normas de seguridade utilizadas en instalacións de máquinas eléctricas rotativas.
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.
Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Os alumnos alcanzarán a avaliación positiva cando se alcancen os obxetivos especificados no Decreto 28 /2010, do 25 de febreiro, polo que se publica o currículo do título de técnico en instalacións eléctricas e automáticas derivado do RD 177/2008, do 8 de febreiro, polo que se establece o título de técnico en instalacións eléctricas e automáticas e as súas correspondentes ensinanzas mínimas:

Debuxáronse esbozos e planos dos transformadores e as súas bobinaxes.

Debuxáronse esquemas de placas de conexións e ennobelamentos segundo normas.

Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de transformadores.

Utilizáronse programas informáticos de deseño para realizar esquemas.

Utilizouse simboloxía normalizada.

Redactouse documentación técnica.

Analizáronse documentos convencionais de mantemento de transformadores.

Realizouse un parte de traballo tipo.

Realizouse un proceso de traballo sobre mantemento de transformadores.

Respectáronse os tempos previstos nos deseños.

Respectáronse os criterios de calidade establecidos.

Seleccionouse o material de montaxe segundo cálculos, esquemas e especificacións de fábrica.

Seleccionáronse as ferramentas e os equipamentos adecuados a cada procedemento.

Identificouse cada peza do transformador e a súa ensamblaxe.

Realizáronse as bobinaxes do transformador.

Conectáronse os ennobelamentos primarios e secundarios á placa de conexións.

Montouse o núcleo magnético.

Ensambláronse todos os elementos do transformador

Probouse o seu funcionamento mediante os ensaios habituais

Montouse un transformador trifásico e comprobouse o seu funcionamento.

Respectáronse os tempos previstos nos procesos.

Utilizáronse catálogos de fábrica para a selección do material.

Respectáronse criterios de calidade.

Clasificáronse avarías características e os seus síntomas en pequenos transformadores monofásicos e trifásicos, e en autotransformadores.

Utilizáronse medios e equipamentos de localización e reparación de avarías.

Localizouse a avaría e identificáronse posibles solucións.

Desenvolveuse un plan de traballo para a reparación de avarías.

Realizáronse operacións de mantemento.

Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.

Verificouse o funcionamento do transformador por medio de ensaios.

Respectáronse os tempos previstos nos procesos.

Respectáronse criterios de calidade.

Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.

Operouse cos transformadores respectando as normas de seguridade.

Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

Descríbironse os elementos de seguridade dos transformadores (proteccións, alarmas, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.

Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento dos transformadores e as súas instalacións asociadas.

Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.

Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

Debuxáronse esbozos e planos das máquinas e as súas bobinaxes.

Debuxáronse esquemas de placas de bornes, conexións e ennobelamentos segundo as normas.

Realizáronse esquemas de manobras e ensaios de máquinas eléctricas rotativas.

Utilizáronse programas informáticos de deseño para realizar esquemas.

Utilizouse simboloxía normalizada.

Redactouse documentación técnica.

Analizáronse documentos convencionais de mantemento de máquinas.

Realizouse un parte de traballo tipo.

Realizouse un proceso de traballo sobre mantemento de máquinas eléctricas rotativas.
Respectáronse os tempos previstos nos deseños.
Respectáronse os criterios de calidade establecidos.

Seleccionouse o material de montaxe, as ferramentas e os equipamentos.
Identificouse cada peza da máquina e a súa ensamblaxe.
Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos característicos dun taller de bobinaxe.
Realizáronse bobinas da máquina.
Ensambláronse bobinas e demais elementos das máquinas.
Conectáronse as bobinaxes rotórica e estatórica.
Montáronse as vasoiriñas e os aros rozantes, e conectáronse aos seus bornes.
Probouse o seu funcionamento mediante os ensaios habituais.
Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
Respectáronse criterios de calidade.

Clasificáronse avarías características e os seus síntomas en máquinas eléctricas rotativas.
Utilizáronse medios e equipamentos de localización de avarías.
Localizouse a avaría e propuxéronse solucións.
Desenvolveuse un plan de traballo para a reparación de avarías.
Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.
Reparouse a avaría.
Verificouse o funcionamento da máquina por medio de ensaios.
Substituíronse vasoiriñas, chumaceiras, etc.
Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
Respectáronse criterios de calidade.

Preparáronse as ferramentas, os equipamentos, os elementos e os medios de seguridade.
Encaixáronse mecanicamente as máquinas.
Seleccionouse o automatismo cos circuitos de mando e forza, para as manobras de arranque e inversión.

Conectáronse as máquinas aos circuitos.
Medíronse magnitudes eléctricas.
Analizáronse resultados de parámetros medidos.
Tívoise en conta a documentación técnica.
Respectáronse os tempos previstos nos procesos.
Respectáronse criterios de calidade.
Elaborouse un informe das actividades realizadas e os resultados obtidos.

Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os útiles, as máquinas e os medios de transporte.

Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.

Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

Descríbironse os elementos de seguridade das máquinas rotativas (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.

Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das máquinas eléctricas rotativas e as súas instalacións asociadas.

Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.

Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

Para poder superar cada Unidade Formativa é necesario obter 5 puntos sobre 10, redondeando o enteiro inferior a nota obtida.

A nota final calcularase segundo os seguintes criterios de cualificación:

80% proba de contidos.

20% tarefas entregadas.

Haberá un mínimo de tres exames parciais presenciais ao longo do curso.

As datas serán informadas pola plataforma de formación con suficiente antelación, sendo inicialmente estimadas para decembro, marzo e xuño.

-Unha proba de contidos da 1ª Unidade Formativa.

-Unha probas de contido da 2ª Unidade Formativa.

O alumnado que non superase estas probas presenciais parciais terán que realizar unha proba presencial final no mes de xuño de cada unha das partes non superada.

Para aprobar o módulo e necesario ter aprobados ámbalas dúas Unidades Formativas obtendo 5 puntos sobre 10, redondeando o enteiro inferior a nota obtida.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

O alumnado que non superase algunha ou a totalidade das probas presenciais parciais terán que recuperar a parte pendente nunha proba presencial final de xuño que versará dos contidos impartidos ao longo do curso.

Esta recuperación farase por medio de probas escritas e/ou prácticas sobre os contidos da materia.

Esta proba considerarase superada cando o alumno obteña unha puntuación igual ou superior a 5.

A nota final calcularase según os seguintes criterios de cualificación:

- 40% corresponden a primeira unidade Formativa.

- 60% corresponden a segunda Unidade Formativa.

A duración da proba de avaliación final, será de un mínimo de tres horas repartidas en un ou dous días, tendo o Departamento que dar publicidade, con antelación suficiente conforme a legalidade prevista, do lugar, data e hora da mesma.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

Na modalidade de formación a distancia, non se contempla a perda de dereito a avaliación continua.

7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

Levarase un rexistro da materia explicada nas tutorías colectivas e valorarase si se cumpre co planificado, analizando as posibles causas de desvío e sacando as conclusións oportunas para realizar, de selo caso, os posibles axustes.

Asemade, analizarase a importancia das interaccións docente-alumno a través da plataforma e as novas aportacións o desenrolo das actividades.

8. Medidas de atención á diversidade**8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial**

En principio, non é necesario uns coñecementos previos para superar o módulo pero ao ser un módulo de segundo ciclo, era conveniente que os alumnos tiveran aprobado o módulo de electrotécnica de primeiro, ou coñecementos deste módulo, dado que máquinas eléctricas e unha parte específica deste.

Realizaranse interaccións a través do foro da plataforma para coñecer as circunstancias e motivacións de cada un, as posibles inquietudes...etc.

8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

Atención personalizada nas titorías colectivas ou individuais. No caso de que algún alumno tivera problemas para seguir as unidades didácticas programadas, intentarase facelas modificacións oportunas para conseguir melloralos resultados docentes, tendo en conta o alcance dos obxectivos mínimos.

Debido a natureza deste ciclo non se contemplan medidas de reforzo.

Fomentaranse as relacións de aceptación, axuda mutua, cooperación e respecto polas diferenzas, tan importantes para que o alumnado que teña dificultades na aprendizaxe non se sinta rexeitado e desmotivado.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

A formación a distancia é un modelo aberto en que o alumnado marca o seu propio ritmo de aprendizaxe en función das súas necesidades e da súa dispoñibilidade de tempo. Aínda así potenciaremos unha educación en valores tal como:

EDUCACIÓN PARA A PAZ.

Solución dialogada dos conflitos no ámbito escolar.

Sentido de tolerancia para outras culturas.

EDUCACIÓN MORAL E CÍVICA:

Actuar con comportamentos responsables.

Análise crítica da realidade para melloralala.

Respectar e construír normas xustas de convivencia.

EDUCACIÓN PARA A IGUALDADE ENTRE OS SEXOS:

Incorporar os alumnos e alumnas á sociedade en plano de igualdade.

Ruptura de determinados estereotipos sociais de tipo sexista.

EDUCACIÓN AMBIENTAL:

Valores, actitudes e hábitos de respecto e protección do medio ambiente.

Valorar a influencia do medio na saúde.

Proporcionar coñecementos para proteXer o medio ambiente.

SAÚDE E CALIDADE DE VIDA:

Buscar o benestar físico, mental, individual e social, desenrolando hábitos de saúde:

Corporal e mental.

Prevenção de accidentes.

EDUCACIÓN DO CONSUMIDOR:

Consumidor responsable e crítico ante o consumismo e a publicidade.

Coñecemento dos mecanismos de mercado e dos dereitos do consumidor.

EDUCACIÓN PARA O LECER:

Desenvolver hábitos culturais, deportivos, científicos ou técnicos, e sensibilidade pola natureza, para disfrutar do tempo libre

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Organizaranse conferencias técnicas de diferentes casas comerciais, coñecendo así os distintos materiais de fabricación de asistencia voluntaria.

10. Outros apartados**10.1) Desenvolvemento da modalidade a distancia**

A Orde do 5 de novembro de 2010, pola que se establece, con carácter experimental, a ordenación da formación profesional inicial polo réxime para as persoas adultas nas modalidades a distancia e semipresencial, establece que tanto as titorías colectivas como as probas parciais que teñan lugar ao longo do curso se deberán realizar de forma presencial.

Coa finalidade de contribuir a mellorar a organización académica derivada do COVID-19, durante o curso escolar 2020/21 posibilitarase que as titorías colectivas e as probas parciais se realicen utilizando medios telemáticos.

En función dos posibles escenarios establecidos no punto 8 da Resolución conxunta das consellerías de Educación, Universidade e Formación Profesional e de Sanidade pola que se aproba o protocolo de adaptación ao contexto do COVID-19, estas titorías colectivas e as probas poderán desenvolverse totalmente a distancia.

Ademais da plataforma de formación a distancia, as aulas virtuais facilitadas a todos os centros pola Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional serán a vía principal utilizada para a realización da docencia