



1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2018/2019

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 xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0240	Máquinas eléctricas	2018/2019	6	123	123
MPMP02_40	Transformadores	2018/2019	6	48	48
MPMP02_40	Máquinas rotativas	2018/2019	6	75	75

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	PABLO PÉREZ SEOANE
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo



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

O CIFP Politécnico de Santiago atopase ubicado en Santiago de Compostela a Coruña con una actividade dedicada principalmente ao sector servizos, con presenza de pequenas e medianas empresas no sector da electricidade.

A futura traxectoria profesional dos alumnos deste ciclo formativo, transcorrerá principalmente en empresas de tipo pequeno ou medio, que realizan instalacións de envergadura limitada e suministran o mantemento necesario para indústrias de outros sectores produtivos.

Por dita razón procurará incidirse especialmente nos xeitos relacionados co exercicio profesional neste tipo de empresas.

A presente programación exporáse aos alumnos ao inicio do curso, informando do contido de cada unha das unidades didácticas e o sistema de cualificación.

**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	Construción de un transformador eléctrico de pequena potencia.	Realízase o calculo e o montaxe de un transformado, monofasico e trifasico	38	30
2	Ensayo de transformadores eléctricos.	Realízanse medidas e ensayos con transformadores construído polos alumnos	10	8
3	Teoría, cálculo y representación de los bobinados de máquinas eléctricas de corriente continua.	Realízanse a representación dos distintos tipos de bobinados de C.C.	10	8
4	Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente continua.	Identifícanse as distintas avarias en máquinas de C.C.	5	4
5	Ensayos de máquinas eléctricas de corriente continua.	Realízanse medidas e ensayos con as máquinas de C.C.	5	4
6	Teoría, cálculo y representación de los bobinados de máquinas eléctricas de corriente alterna.	Realízanse o calculo a representación dos distintos tipos de bobinados de C.A.	15	12
7	Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente alterna.	Realízase o bobinados de un motor de C.A.	35	30
8	Ensayos de máquinas eléctricas de corriente alterna.	Realízanse medidas e ensayos con as máquinas de C.C.	5	4



4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Construcción de un transformador eléctrico de pequeña potencia.	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 Selecionouse o material de montaxe segundo cálculos, esquemas e especificacións de fábrica.
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



Crterios de avaliación
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.
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.



Contidos

Normas de seguridade utilizadas na montaxe de transformadores.

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.



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Ensayo de transformadores eléctricos.	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 Probose o seu funcionamento mediante os ensaios habituais.
CA2.9 Montouse un transformador trifásico e comprobouse o seu funcionamento.
CA3.1 Clasifícaronse avarías características e os seus síntomas en pequenos transformadores monofásicos e trifásicos, e en autotransformadores.
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.



Criterios de avaliación
CA4.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
CA4.8 Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA4.9 Valórouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.2.e) Contidos

Contidos
Ensaio normalizados aplicados a transformadores: normativa, técnicas, equipamentos e ferramentas.
Técnicas de mantemento de transformadores.
Equipamentos e ferramentas.
Diagnóstico e reparación de transformadores. Técnicas de localización de avarías.
Normas de seguridade utilizadas no mantemento de transformadores.
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.



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Teoría, cálculo y representación de los bobinados de máquinas eléctricas de corriente 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 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 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
Simboloxía normalizada e convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
Planos e esquemas eléctricos normalizados: tipoloxía.
Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.



Contidos

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.



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente 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 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.
CA2.7 Montáronse as vasoiriñas e os aros rozantes, e conectáronse aos seus bornes.
CA2.8 Probase 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.
CA3.6 Reparouse a avaría.



Criterios de avaliación
CA3.7 Verifícase 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.
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 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 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.

4.4.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.
Xeneralidades, tipoloxía e constitución de máquinas eléctricas rotativas.
0Ensaos 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.



Contidos

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	Ensayos de máquinas eléctricas de corrente 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 Selecionouse 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 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 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.



4.5.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.
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.

**4.6.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
6	Teoría, cálculo y representación de los bobinados de máquinas eléctricas de corriente 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.
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 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 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.

4.6.e) Contidos

Contidos
Simboloxía normalizada e convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
Planos e esquemas eléctricos normalizados: tipoloxía.



Contidos

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	Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente 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.
CA2.5 Ensambláronse 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 Probase 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.



Criterios de avaliación
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 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 Descríronse 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.

4.7.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

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.



4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Ensayos de máquinas eléctricas de corrente 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 Selecionouse 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 Descríbóronse 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.



4.8.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 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 se fixan as súas ensinanzas mínimas.

Para poder superar cada avaliación é necesario obter 5 puntos sobre 10, redondeando o enteiro inferior a nota obtida. Avaliaranse tanto as competencias profesionais como as persoais e sociais.

En canto ás competencias profesionais valoraranse, por un lado, a través de exames teóricos referidos os contidos e probas prácticas.

A nota de cada unha das avaliacións calcularase según os seguintes criterios de cualificación:

- 40% proba de contidos que se realiza o final do trimestre.
- 40% probas prácticas.
- 20% competencias persoais e sociais.

Tanto a proba de conceptos como a práctica que se realizan o final do trimestre consistirán nunha serie de preguntas que levarán a puntuación indicada de forma individual.

Para as probas prácticas que se realicen o longo do trimestre, cada alumno deberá realizar os montaxes e presentar unha memoria por práctica que será valorada de 1 a 10. A media das prácticas realizadas suporá o 50% da nota das probas prácticas, o restante 50% corresponde a proba práctica que se realizará o final de cada trimestre. No caso de que non se considerase necesario facer unha proba práctica ó final de cada avaliación a nota da parte procedimental será a media das puntuación das memorias das prácticas entregadas.

Para poder facer media entre os conceptos e as probas prácticas é necesario superar una nota de 4,5 puntos sobre 10 en cada unha das partes e ter entregadas a lo menos o 80% das prácticas propostas por avaliación.

A nota por competencias persoais e sociais estará integrada por:

- Comportamento xeral que supón 1 punto e que será valorado en función da actitude e predisposición do alumno co profesor, cos compañeiros e cas instalacións e a puntualidade. Descontarase 0.1 punto por cada comportamento inadecuado neste apartado.
- Comportamento referido a resposta a continxencias, seguridade, calidade e reciclaxe que supón 1 punto. Descontarase 0.2 puntos por cada comportamento inadecuado neste apartado.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

RECUPERACIÓN ORDINARIA

As probas de recuperación levaranse a cabo con aqueles alumnos que non houberen alcanzado os mínimos de avaliación esixidos. Esta recuperación farase por medio de probas escritas e prácticas e/ou a presentación de traballos sobre os contidos da materia. Dado que a avaliación en principio é continua, só, cando o profesor o considere oportuno, poderá facerse unha proba de recuperación por cada trimestre.

En todo caso, os alumnos terán dereito a unha proba de recuperación final que se celebrará antes de finalizar o curso académico. Esta proba considerárase 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 1ª avaliación.
- 60% corresponden a 2ª avaliación.

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

Os alumnos que perderan o dereito á avaliación continua poderán asistir ás clases, e poderán presentarse ás probas escritas que se convoquen regularmente en cada avaliación. Neste sentido é recomendable que o alumno non abandoe a materia, e siga presentando os traballos requeridos polo profesor ao resto dos compañeiros.

Cando se aprecie unha actitude positiva e participativa por parte do alumnado con perda de avaliación continua, o profesor terá en conta os resultados dos traballos presentados ao longo do curso a efectos da súa cualificación final. Non obstante, nas sesións de avaliación parcial figurará o concepto de PD (pérdida de dereito a avaliación continua).

O alumnado que perdesse o dereito á avaliación continua, por razóns de inasistencia reiterada, terá dereito a realizar unha proba final de avaliación, do módulo. Estes alumnos serán avaliados de tódolos contidos impartidos ao longo do curso.

A avaliación do módulo considerarase superada cando o alumno obteña unha cualificación igual ou superior a 5.

A nota final calcularase según os seguintes criterios de cualificación:

- 40% corresponden a 1ª avaliación.
- 60% corresponden a 2ª avaliación.

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.

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

Durante o ano realizáranse dúas sesións de avaliación, coas súas respectivas recuperacións a final de curso.

Irán repartidas do seguinte xeito:

- Setembro a Decembro.....1ª Avaliación.
- Xaneiro a Marzo.....2ª Avaliación
- Xuño Recuperacións

Estas sesións de avaliación teñen como fin dar a coñecer ó alumno o progresos que vai obtendo na materia. No caso de que a avaliación fose negativa terá dereito a unha recuperación no último mes do curso.

O proceso de avaliación de aprendizaxe do alumno seguirá o sistema de avaliación continua. Non se centrará exclusivamente na cualificación dos exercicios dos exames que se realicen, senón que ademais teranse en conta ó seguintes aspectos:

- a) Comportamento, tanto con respecto aos compañeiros como con respecto ao profesor, responsabilidade, participación, interese e atención.
- b) Asistencia e puntualidad



- c) O traballo en equipo; realización dos traballos encomendados, achega de ideas, actitude de tolerancia e cooperación cos demais.
- d) Cualificación das diversas memorias e unidades de traballo a desenvolver, nos cales valorácese a presentación, o vocabulario empregado, o seu funcionamento, o nivel de acabado, os informes realizados, a procura e selección de información, o tempo invertido na súa realización.
- e) Na fase de realización de prácticas: o uso correcto das ferramentas e equipos de medida, respectando as normas de seguridade e hixiene e a orde e limpeza no traballo.
- f) Para que o alumno poida ser evaluado a final de curso terá que entregar as distintas memorias e realizar o 90% das prácticas, ademais de entregar o bloc de debuxo xunto co caderno.

Poderase subir ata un punto a nota de avaliación final dun alumno, a condición de que cumpra todos os requisitos sinalados anteriormente.

A avaliación realizarase mediante un solo exame final entrando a totalidade da materia da programación. Consta de dúas partes:

- Exame de coñecementos teóricos. Composto por unha serie de preguntas cortas mais da elaboración de esquemas eléctricos. É necesario obter un mínimo de 3,5 puntos para poder acceder á segunda parte do exame.

- Exame práctico. Deberá realizar primeiro o esquema da practica que lle sea asignada nun tempo marcado (1 hora), isto será obrigado para poder realizarlo. É imprescindible o funcionamento do circuito. Si non lle funciona coa primeira proba e foran necesarias varias probas, por cada unha delas descontaríase 0,25 puntos por fallo, con máis de tres fallos a cualificación será de 0 puntos. Tamén se calificará a presentación do exercicio práctico.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

A avaliación inicial vai permitir facer un diagnóstico acerca da posición de partida dos alumnos/as para así poder adecuar a metodoloxía, os recursos materiais e as actividades ao nivel e ideas previas dos mesmos.

Farase unha proba inicial por escrito sen ningún valor para a avaliación.

Ejemplo de proba:

Recoñecemento de ferramentas.

¿como se fan as bobinas dos motores?

¿Tipos de motores que coñezas?

¿Qué diferenza hai entre un circuito eléctrico e un circuito magnético?

¿Qué diferenza hai entre un trafo e un alternador?

Tipos de bobinados.

Que son as Delgas.

¿Como se chama a parte que xira dun motor?

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

Os alumnos que non teñan superadas algunhas memorias das unidades de traballo terán que realizar aquelas que o profesor considere oportunas

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

En cada unha das unidades didácticas exportas posteriormente, xunto cos criterios metodolóxicos e outras consideracións, aparece explicitada a forma de tratar os temas transversais nesa unidade concreta, cando procede. A continuación exponense os criterios a considerar de forma global, que en moitos casos van incluídos nas actitudes ou nos obxectivos da unidade:



EDUCACIÓN PARA A PAZ:

Educar nos valores de: xusticia, solidariedade e rechazo da violencia.

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.

Prevención 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.