

**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	CD2ELE000100	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
MP0234	Electrotecnia	2024/2025	6	183	183
MP0234_14	Corrente continua	2024/2025	6	38	38
MP0234_24	Electromagnetismo e corrente alterna	2024/2025	6	54	54
MP0234_34	Máquinas eléctricas	2024/2025	6	54	54
MP0234_44	Seguridade e proteccións nas instalacións electrotécnicas	2024/2025	6	37	37

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	EVA MARÍA CALVO RIAL
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Esta figura profesional exerce a súa actividade en pequenas e medianas empresas, nomeadamente privadas, dedicadas á montaxe e ó mantemento de infraestruturas de telecomunicacións en edificios, máquinas eléctricas, sistemas automatizados, instalacións eléctricas de baixa tensión e sistemas domóticos, tanto por conta propia como por conta allea.

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

- Instalador/ora mantedor/ora electricista.
- Electricista de construción.
- Electricista industrial.
- Electricista de mantemento.
- Instalador/ora mantedor/ora de sistemas domóticos.
- Instalador/ora mantedor/ora de antenas.
- Instalador/ora de telecomunicacións en edificios de vivendas.
- Instalador/ora mantedor/ora de equipamentos e instalacións de telefonía.
- Montador de instalacións de enerxía solar fotovoltaica.

A programación aquí detallada corresponde o Ciclo Formativo Instalacións Eléctricas e Automáticas, segundo o Decreto 28/2010, do 25 de febreiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en instalacións eléctricas e automáticas. Así mesmo adaptase o indicado no Ley Orgánica 3/2022, do 31 de marzo, de ordenación e integración da Formación Profesional e o Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, polo que se modifica o Real Decreto 177/2008, de 8 de febreiro e segue as instrucións dadas na Resolución do 10 de xullo de 2024, da Dirección Xeral de Formación Profesional, pola que se dictan instrucións sobre a ordenación e a organización dos grados D e E de formación profesional para o curso 2024/25.

Nestes Ciclos Formativos proporciónase unha formación básica profesional e de madurez persoal, que facilita a incorporación no mercado laboral ou a continuidade de estudos a través dos Ciclos Formativos de Grado Superior.

Como se dan variedade de situacións do contexto socio - laboral, para cada alumno como para cada lugar de procedencia deles, planificouse esta programación adaptándoa á realidade da zona, tipo de alumnos, situación do centro escolar, entorno social, 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	Formación en empresa		8	5
2	Efectos da electricidade	Recoñecemento dos efectos da electricidade nas persoas e nas instalacións.	12	5
3	Cálculo instalacións eléctricas	cálculo de dispositivos de seguridade e liñas eléctricas.	17	10
4	Conceptos e magnitudes eléctricas	Nesta unidade expóñense os fenómenos e efectos da corrente eléctrica, defínense magnitudes e unidades e fanse cálculos de magnitudes.	16	10
5	Resolución de circuitos de c.c.	Realízanse cálculos e medidas en circuitos eléctricos de corrente continua aplicando principios e conceptos básicos de electricidade.	16	10
6	Condensadores	Realízanse cálculos e medidas en circuitos eléctricos con condensadores de corrente continua aplicando principios e conceptos básicos de electricidade	6	5
7	Formación en empresa		10	3
8	Magnetismo e electromagnetismo.	Recoñécense os principios do electromagnetismo, describindo as interaccións entre campos magnéticos e condutores eléctricos, e relaciona a Lei de Faraday co principio de funcionamento das máquinas eléctricas.	12	6
9	Corrente alterna	Realízanse cálculos e medidas en circuitos eléctricos de CA monofásica, aplicando as técnicas máis axeitadas.	16	8
10	Sistemas Trifásicos	Realización dos cálculos das magnitudes eléctricas básicas e medidas nun sistema trifásico e recoñece o tipo de sistema, así como a natureza e o tipo de conexión dos receptores.	16	8
11	Transformadores	Recoñecemento das características dos transformadores mediante a realización de ensaios e cálculos, e describimento da súa constitución e o seu funcionamento	18	10
12	Máquinas de c.c.	Recoñecemento das características das máquinas de corrente continua, mediante a realización de probas, e describimento da súa constitución e o seu funcionamento	18	10
13	Máquinas de c.a.	Recoñecemento das características das máquinas rotativas de corrente alterna, mediante a realización de cálculos, e describe a súa constitución e o seu funcionamento.	18	10

**4. Por cada unidade didáctica**
**4.1.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa	8

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece os efectos da electricidade nas persoas e nas instalacións, e identifica e calcula os dispositivos de protección que se deben empregar.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.10 Identifícanse as proteccións necesarias dunha instalación contra sobreintensidades e sobretensións.
CA1.11 Identifícanse os sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.
CA1.12 Identifícanse os elementos do sistema de posta a terra.

**4.1.e) Contidos**

Contidos
<p>Illamento dos receptores.</p> <p>Protección das envolventes.</p> <p>Contactos directos e indirectos.</p> <p>Instalacións de posta a terra.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Efectos da electricidade	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece os efectos da electricidade nas persoas e nas instalacións, e identifica e calcula os dispositivos de protección que se deben empregar.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Manexouse o REBT e a normativa de aplicación en materia de prevención de riscos laborais.
CA1.2 Recoñecéronse os inconvenientes do efecto térmico da electricidade.
CA1.3 Identificáronse os riscos de choque eléctrico nas persoas e os seus efectos fisiolóxicos, así como os factores relacionados.
CA1.4 Identificáronse os riscos de incendio por quecemento.
CA1.5 Recoñecéronse os tipos de accidentes eléctricos.
CA1.6 Recoñecéronse os riscos derivados do uso de instalacións eléctricas.
CA1.7 Elaboráronse instrucións de utilización das aulas-taller.
CA1.8 Interpretáronse as cinco regras de ouro para a realización de traballos sen tensión.

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Normativa sobre seguridade.
Risco no uso de instalacións electrotécnicas.
Riscos nos traballos eléctricos en baixa tensión.
Accidentes eléctricos.
Regulamento electrotécnico para baixa tensión.
Risco eléctrico.
Efectos da electricidade sobre as persoas.
Efectos da electricidade sobre os materiais.

Contidos
Factores que condicionan os efectos.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	Cálculo instalacións eléctricas	17

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece os efectos da electricidade nas persoas e nas instalacións, e identifica e calcula os dispositivos de protección que se deben empregar.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.9 Calculouse a sección dos condutores dunha instalación, considerando as prescricións regulamentarias.
CA1.13 Dimensionouse o sistema de posta a terra.

**4.3.e) Contidos**

Contidos
Proteccións en instalacións electrotécnicas e máquinas.
Intensidade de cortocircuíto e poder de corte das proteccións.
Protección contra sobreintensidades: normativa.
Protección contra sobretensións: normativa.
0Esquema de neutro: normativa.

Contidos
Cálculo da sección dos condutores dunha instalación tendo en conta o queceamento.
Caída de tensión en liñas eléctricas.
Cálculo da sección dos condutores dunha instalación tendo en conta a caída de tensión e a intensidade máxima admisible.

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

N.º	Título da UD	Duración
4	Conceptos e magnitudes eléctricas	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Realiza cálculos e medidas en circuítos eléctricos de corrente continua aplicando principios e conceptos básicos de electricidade.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse as características de condutores, illantes e semicondutores, e diferénciouse o seu comportamento.
CA1.4 Identifícanse as principais magnitudes eléctricas e utilízanse correctamente as súas unidades.
CA1.5 Resólvense problemas sobre a Lei de Ohm e a variación da resistencia coa temperatura.
CA1.6 Realízanse cálculos de potencia, enerxía e rendemento eléctricos.
CA1.7 Recoñécense os efectos químicos e térmicos da electricidade.
CA1.10 Utilízanse correctamente as unidades de cada magnitude.

**4.4.e) Contidos**

Contidos
Xeración e consumo de electricidade.
0Xeradores: f.e.m.
Sentido real e convencional da corrente.
Corrente continua (CC) e corrente alterna (CA).
Sistema internacional de unidades.
Unidades de intensidade e tensión eléctricas.
Simboloxía.
Resistencia eléctrica.
Lei de Ohm.
Resistencia dun condutor.
Efectos da electricidade.
Unidade de resistencia e resistividade.
Potencia eléctrica.
Enerxía eléctrica.
Rendemento.
Efecto químico da electricidade.
Electrólise.
Efecto térmico da electricidade.
Lei de Joule.
Aplicacións e inconvenientes.
Illantes, condutores e semicondutores.

Contidos
0Lámpadas de incandescencia e outros tipos de lámpadas.  Lei de Ohm xeneralizada para circuitos de CC.  Materiais illantes.  Cargas eléctricas.  Movemento de cargas.  Intensidade da corrente.  Mantemento da corrente: d.d.p.

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

N.º	Título da UD	Duración
5	Resolución de circuitos de c.c.	16

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Realiza cálculos e medidas en circuitos eléctricos de corrente continua aplicando principios e conceptos básicos de electricidade.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Identificouse a simboloxía normalizada nos esquemas dos circuitos eléctricos.
CA1.3 Interpretáronse e realizáronse esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simboloxía normalizada.
CA1.8 Simplificáronse agrupacións serie-paralelo de resistencias.
CA1.9 Realizáronse cálculos en circuitos eléctricos de CC que abranguen conexións serie e paralelo, ou varias mallas.

Criterios de avaliación
CA1.10 Utilizáronse correctamente as unidades de cada magnitude.
CA1.11 Identificáronse as características e as formas de conexión de aparellos de medida de tensión e intensidade.
CA1.12 Realizáronse medidas de tensión e intensidade tendo en conta as normas de seguridade dos equipamentos e das persoas.

#### 4.5.e) Contidos

Contidos
<p>Sistema internacional de unidades.</p> <p>Simbología.</p> <p>Instrumentos para medir a corrente e a tensión.</p> <p>Resistencia interna dun xerador.</p> <p>Medida de resistencia.</p> <p>Asociación de resistencias.</p> <p>Asociación de xeradores.</p> <p>Circuitos con asociacións serie-paralelo.</p> <p>Circuitos con varias mallas.</p> <p>Leis de Kirchhoff.</p> <p>Medidas de tensión e intensidade en circuitos de CC.</p> <p>Circuíto eléctrico.</p> <p>Simbología.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
6	Condensadores	6

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Realiza cálculos e medidas en circuitos eléctricos de corrente continua aplicando principios e conceptos básicos de electricidade.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.10 Utilizáronse correctamente as unidades de cada magnitude.
CA1.13 Recoñecéronse as propiedades e a función dos condensadores.
CA1.14 Simplificáronse agrupacións serie-paralelo de condensadores.

**4.6.e) Contidos**

Contidos
Sistema internacional de unidades.
Simbología.
0Rixidez dieléctrica.
Características e funcionamento dun condensador.
Capacidade.
Carga e descarga dun condensador.
Asociación de condensadores.
Medidas de capacidade.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	Formación en empresa	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Realiza cálculos e medidas en circuitos eléctricos de CA monofásica, aplicando as técnicas máis axeitadas.	NO
RA3 - Realiza cálculos das magnitudes eléctricas básicas e medidas nun sistema trifásico e recoñece o tipo de sistema, así como a natureza e o tipo de conexión dos receptores.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.8 Seleccionouse o equipamento de medida axeitado.
CA2.9 Realizáronse medidas de tensión, intensidade, potencia e factor de potencia, tendo en conta as normas de seguridade dos equipamentos e das persoas.
CA2.10 Relacionouse o factor de potencia co consumo de enerxía eléctrica.
CA2.11 Identificouse o xeito de corrixir o factor de potencia dunha instalación.
CA3.7 Seleccionouse o equipamento de medida axeitado.
CA3.8 Realizáronse medidas de tensión, intensidade, potencia e enerxía, segundo o tipo de sistema trifásico e o tipo de carga.
CA3.9 Cumpríronse as normas de seguridade dos equipamentos e das persoas na realización de medidas.

**4.7.e) Contidos**

Contidos
Medidas de tensión, intensidade e potencia en circuitos monofásicos.
Medidas de frecuencia.

Contidos
Medidas do factor de potencia.
Medidas de tensións e intensidades en sistemas trifásicos.
Medidas de potencia activa en sistemas trifásicos.
Medidas de enerxía en sistemas trifásicos.

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

N.º	Título da UD	Duración
8	Magnetismo e electromagnetismo.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece os principios do electromagnetismo, describe as interaccións entre campos magnéticos e condutores eléctricos, e relaciona a Lei de Faraday co principio de funcionamento das máquinas eléctricas.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Recoñecéronse as características dos imáns e dos campos magnéticos que orixinan.
CA1.2 Recoñecéronse os campos magnéticos creados por condutores percorridos por correntes eléctricas.
CA1.3 Realizáronse cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando as magnitudes axeitadas e as súas unidades.
CA1.4 Recoñeceuse a acción dun campo magnético sobre correntes eléctricas.
CA1.5 Descríbóronse as experiencias de Faraday.
CA1.6 Relacionouse a Lei de indución de Faraday coa produción e a utilización da enerxía eléctrica.
CA1.7 Recoñeceuse o fenómeno da autoindución.

## Criterios de avaliación

CA1.8 Recoñeceuse o fenómeno de interferencia electromagnética.

## 4.8.e) Contidos

## Contidos

Magnetismo.

0Interaccións entre campos magnéticos e correntes eléctricas.

Forzas sobre correntes situadas no interior de campos magnéticos.

Forzas electromotrices inducidas.

Experiencias de Faraday: lei de Faraday.

Sentido da forza electromotriz inducida. Lei de Lenz.

Correntes de Foucault.

Autoindución: coeficiente de autoindución.

Forzas electromotrices autoinducidas.

Campo magnético producido por un imán.

Campo magnético creado por unha corrente eléctrica.

Materiais magnéticos.

Curvas de magnetización.

Permeabilidade magnética.

Histérese magnética.

Circuitos magnéticos.

Contidos
Magnitudes magnéticas.

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

N.º	Título da UD	Duración
9	Corrente alterna	16

**4.9.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Realiza cálculos e medidas en circuitos eléctricos de CA monofásica, aplicando as técnicas máis axeitadas.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícanse as características dun sinal sinusoidal.
CA2.2 Identifícase a simboloxía normalizada.
CA2.3 Recoñécense os valores característicos da CA.
CA2.4 Descríbense as relacións entre tensión, intensidade e potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoindución pura e con condensador.
CA2.5 Realízanse cálculos de tensión, intensidade e potencia en circuitos de CA con acoplamento serie de resistencias, bobinas e condensadores.
CA2.6 Debúxáronse os triángulos de impedancias, tensións e potencias en circuitos de CA con acoplamento serie de resistencias, bobinas e condensadores.
CA2.7 Calculouse o factor de potencia de circuitos de CA.
CA2.12 Realízanse cálculos de caída de tensión en liñas monofásicas de CA.

**Criterios de avaliación**

CA2.13 Describiuse o concepto de resonancia e as súas aplicacións.

**4.9.e) Contidos**
**Contidos**

Xeración de correntes alternas.

Resolución de circuitos de CA monofásica.

Cálculos en instalacións monofásicas.

Valores característicos.

Comportamento dos receptores elementais en CA monofásica: resistencia, bobina pura e condensador.

Simbología.

Circuitos RLC serie en CA monofásica.

Potencia en CA monofásica.

Factor de potencia.

Acoplamento en paralelo de receptores de CA monofásica.

Resonancia.

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

N.º	Título da UD	Duración
10	Sistemas Trifásicos	16

**4.10.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Realiza cálculos das magnitudes eléctricas básicas e medidas nun sistema trifásico e recoñece o tipo de sistema, así como a natureza e o tipo de conexión dos receptores.	NO

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Recoñecéronse as vantaxes dos sistemas trifásicos na xeración e no transporte da enerxía eléctrica.
CA3.2 Identificouse a simboloxía normalizada.
CA3.3 Descríbense os sistemas de xeración e distribución a tres e a catro fíos.
CA3.4 Identificáronse as dúas formas de conexión dos receptores trifásicos.
CA3.5 Recoñeceuse a diferenza entre receptores equilibrados e desequilibrados.
CA3.6 Realizáronse cálculos de intensidades, tensións e potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrela como en triángulo.
CA3.10 Realizáronse cálculos de mellora do factor de potencia en instalacións trifásicas.
CA3.11 Identificouse o xeito de corrixir o factor de potencia nunha instalación.
CA3.12 Describiuse o concepto de harmónicos e os seus efectos.
CA3.13 Realizáronse medidas de harmónicos interpretando o resultado das medidas.

**4.10.e) Contidos**

Contidos
Xeración de correntes alternas trifásicas.
0Harmónicos: causas e efectos.

Contidos
Medidas de harmónicos.
Filtraxe de harmónicos.
Simboloxía.
Conexión de xeradores trifásicos.
Conexión de receptores trifásicos.
Potencia en sistemas trifásicos.
Corrección do factor de potencia.

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

N.º	Título da UD	Duración
11	Transformadores	18

**4.11.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece as características dos transformadores mediante a realización de ensaios e cálculos, e describe a súa constitución e o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Descríbense os circuitos eléctrico e magnético do transformador monofásico.
CA1.2 Identifícase a simboloxía normalizada.
CA1.3 Identifícanse as magnitudes nominais na placa de características.
CA1.4 Realízase o ensaio en baleiro para determinar a relación de transformación e as perdas no ferro.

Criterios de avaliación
CA1.5 Realizouse o ensaio en cortocircuíto para determinar a impedancia de cortocircuíto e as perdas no cobre.
CA1.6 Seleccionáronse os equipamentos de medida axeitados.
CA1.7 Conectáronse adecuadamente os aparellos de medida nos ensaios.
CA1.8 Cumpríronse as medidas de seguridade adecuadas durante os ensaios.
CA1.9 Calculouse o rendemento do transformador ensaiado.
CA1.10 Dedúciéronse as consecuencias dun accidente de cortocircuíto.
CA1.11 Identificouse o grupo de conexión co esquema de conexións dun transformador trifásico.
CA1.12 Descríbíronse as condicións de acoplamento dos transformadores.
CA1.13 Consultouse información técnica e comercial de diversos fabricantes.

#### 4.11.e) Contidos

Contidos
Principio de funcionamento.
Transformador de distribución.
Transformador monofásico. Ensaio en baleiro e en cortocircuíto. Caída de tensión.
Rendemento.
Autotransformador.
Transformador trifásico.
Simboloxía.
Esquemas de conexión.
Grupos de conexión.

Contidos
Acoplamento en paralelo

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

N.º	Título da UD	Duración
12	Máquinas de c.c.	18

**4.12.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Recoñece as características das máquinas de corrente continua, mediante a realización de probas, e describe a súa constitución e o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Clasifícanse as máquinas de CA segundo a súa excitación.
CA2.2 Identifícase a simboloxía normalizada.
CA2.3 Interpretouse a placa de características dunha máquina de corrente continua.
CA2.4 Identifícanse os elementos do indutor e inducido.
CA2.5 Recoñeceuse a función do colector.
CA2.6 Descríbiuse a reacción do inducido e os sistemas de compensación.
CA2.7 Mediuse a intensidade de arranque con reóstato.
CA2.8 Inverteuse a polaridade dos ennobelamentos para comprobar a inversión do sentido de xiro.

Criterios de avaliación
CA2.9 Cumpríronse as medidas de seguridade axeitadas durante os ensaios.
CA2.10 Interpretáronse as características mecánicas dun motor de corrente continua.
CA2.11 Consultouse información técnica e comercial de diversos fabricantes.

**4.12.e) Contidos**

Contidos
<p>Constitución da máquina de corrente continua.</p> <p>0Regulación de velocidade</p> <p>Inversión do sentido de xiro.</p> <p>Principio de funcionamento como xerador.</p> <p>Reacción do inducido.</p> <p>Tipos de excitación.</p> <p>Simboloxía.</p> <p>Ensaio e curvas características da dínamo</p> <p>Principio de funcionamento como motor.</p> <p>Par motor.</p> <p>Características mecánicas.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
13	Máquinas de c.a.	18

**4.13.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Recoñece as características das máquinas rotativas de corrente alterna, mediante a realización de cálculos, e describe a súa constitución e o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Clasifícanse as máquinas rotativas de corrente alterna.
CA3.2 Identifícase a simboloxía normalizada.
CA3.3 Identifícanse os elementos que constitúen un motor de indución trifásico.
CA3.4 Interpretouse a placa de características.
CA3.5 Descríbense as conexións dos ennobelamentos en relación coa caixa de bornas.
CA3.6 Estableceuse a diferenza de funcionamento dos rotores de gaiola de esquío e bobinaxe.
CA3.7 Interpretouse a característica mecánica dun motor de indución.
CA3.8 Consultouse información técnica e comercial de diversos fabricantes.
CA3.9 Realizáronse cálculos de comprobación das características descritas na documentación técnica.
CA3.10 Conectáronse os circuitos de máquinas eléctricas rotativas consonte as normas de seguridade.
CA3.11 Inverteuse o sentido de xiro.
CA3.12 Seleccionouse o equipamento de medida axeitado.
CA3.13 Realizáronse medidas das magnitudes características consonte as normas de seguridade.
CA3.14 Realizouse un informe técnico cos resultados e as conclusións das medidas.

**4.13.e) Contidos**

Contidos
Tipos e utilidade dos alternadores.
0Inversión do sentido de xiro.
Motores monofásicos.
Motores especiais.
Constitución do alternador trifásico.
Principio de funcionamento do alternador trifásico.
Simboloxía.
Acoplamento de alternadores.
Constitución e tipos do motor asíncrono trifásico.
Principio de funcionamento: campo xiratorio.
Característica mecánica.
Sistemas de arranque.

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

Para acadar a cualificación positiva neste módulo o alumno/a terá que acadar os seguintes mínimos exixibles:

UF1 Seguridade e proteccións nas instalacións electrotécnicas.

CA1.3. Identifícanse os riscos de choque eléctrico nas persoas e os seus efectos fisiolóxicos, así como os factores relacionados.

CA1.5 - Recoñécronse os tipos de accidentes eléctricos.

CA1.9. Calculouse a sección dos condutores dunha instalación, considerando as prescricións regulamentarias.

UF2 Corrente continua



- CA1.4. Identificáronse as principais magnitudes eléctricas e utilizáronse correctamente as súas unidades.
- CA1.5 - Resolvéronse problemas sobre a Lei de Ohm e a variación da resistencia coa temperatura.
- CA1.6 - Realizáronse cálculos de potencia, enerxía e rendemento eléctricos.
- CA1.8 - Simplificáronse agrupacións serie-paralelo de resistencias.
- CA1.9. Realizáronse cálculos en circuitos eléctricos de CC que abranguen conexións serie e paralelo, ou varias mallas.
- CA1.11 - Identificáronse as características e as formas de conexión de aparellos de medida de tensión e intensidade.
- CA1.12 - Realizáronse medidas de tensión e intensidade tendo en conta as normas de seguridade dos equipamentos e das persoas.
- CA1.14 - Simplificáronse agrupacións serie-paralelo de condensadores.

#### UF3 Electromagnetismo e corrente alterna

- CA1.3. Realizáronse cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando as magnitudes axeitadas e as súas unidades.
- CA1.6. Relacionouse a Lei de indución de Faraday coa produción e a utilización da enerxía eléctrica.
- CA2.2 - Identificouse a simboloxía normalizada.
- CA2.5. Realizáronse cálculos de tensión, intensidade e potencia en circuitos de CA con acoplamento serie de resistencias, bobinas e condensadores.
- CA2.7. Calculouse o factor de potencia de circuitos de CA.
- CA2.12 - Realizáronse cálculos de caída de tensión en liñas monofásicas de CA.
- CA2.13 - Describiuse o concepto de resonancia e as súas aplicacións.
- CA3.1 - Recoñecéronse as vantaxes dos sistemas trifásicos na xeración e no transporte da enerxía eléctrica.
- CA3.2 - Identificouse a simboloxía normalizada.
- CA3.6. Realizáronse cálculos de intensidades, tensións e potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrela como en triángulo.
- CA3.10. Realizáronse cálculos de mellora do factor de potencia en instalacións trifásicas.

#### UF4 Máquinas eléctricas

- CA1.1. Descríbóronse os circuitos eléctrico e magnético do transformador monofásico.
- CA1.3. Identificáronse as magnitudes nominais na placa de características.
- CA1.4 - Realizouse o ensaio en baleiro para determinar a relación de transformación e as perdas no ferro.
- CA1.5 - Realizouse o ensaio en cortocircuíto para determinar a impedancia de cortocircuíto e as perdas no cobre.
- CA1.9 - Calculouse o rendemento do transformador ensaiado.
- CA1.11. Identificouse o grupo de conexión co esquema de conexións dun transformador trifásico.
- CA2.1. Clasificáronse as máquinas de CA segundo a súa excitación.
- CA2.3. Interpretouse a placa de características dunha máquina de corrente continua.

- CA2.4. Identifícanse os elementos do indutor e inducido.
- CA2.5. Recoñeceuse a función do colector.
- CA2.9 - Cumpríronse as medidas de seguridade axeitadas durante os ensaios.
- CA2.10. Interpretáronse as características mecánicas dun motor de corrente continua.
- CA3.2. Identificouse a simboloxía normalizada.
- CA3.4. Interpretouse a placa de características.
- CA3.13 - Realizáronse medidas das magnitudes características consonte as normas de seguridade.
- CA3.14 - Realizouse un informe técnico cos resultados e as conclusións das medidas.

#### CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

##### Instrumentos de avaliación:

A valoración farase en función dos traballos dos alumnos o longo do curso así como a través das probas orais e/ou escritas que permitan comprobar o grado de asimilación dos contidos.

##### Sistema de avaliación:

Para o alumnado que non teña a perda de avaliación continua, emitirase unha cualificación trimestral para o informe da avaliación correspondente, que será a media ponderada das UD vistas ata a data.

A nota de cada UD calcularase dacordo coas seguintes proporcións:

- Exames 70%.
- Traballos persoais, problemas, exercicios, cuestionarios e realización de probas prácticas: 30%.

Os exames programados, teóricos ou prácticos, valoraranse cunha nota máxima de 10 puntos e será necesario ter unha puntuación mínima dun 5 para superar os mínimos exixibles correspondentes.

Os traballos, exercicios e prácticas valoraranse tendo en conta o resultado do proceso construtivo e a documentación resultante do mesmo, polo que a nota que obteña cada alumno/a que forma parte dun grupo poderá ser diferente, en función da súa achega persoal. Valorarase cada práctica por separado cun valor máximo de 10 puntos.

Será requisito imprescindible para aprobar, a realización das prácticas programadas e a entrega de memorias e protocolos que marque o profesor do módulo, no prazo establecido e no formato requerido por este.

Superados todos os mínimos exixibles de todas as unidades didácticas, a nota final será a media ponderada de todas as UD.

Cando non se supere algún mínimo exigible deberase recuperar a unidade didáctica á que estaba asociado, na etapa de recuperación final. Neste caso a nota que aparecerá no boletín será como máximo 4.

## 6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

### 6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Para aquel alumnado que non acade os obxectivos na avaliación ordinaria en cada unha das avaliacións, establecerase un programa de actividades de reforzo educativo co fin de poida acadar os mínimos esixibles, de xeito que se intente superar o módulo coas actividades de reforzo, e medidas que favorezan a individualización do ensino.

As actividades de reforzo serán cualificadas individualmente polo profesor sen que a superación das mesmas exima ó alumnado da realización dunha proba global de recuperación por cada unidade didáctica que teña suspenso. Esta proba realizarase ó final do período de docencia e antes da avaliación ordinaria de Xuño.

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

Atendendo aos obxectivos e criterios de avaliación indicados no currículo do módulo, deseñárase un exame en tres partes (a realizar no mes de Xuño na data indicada pola Xefatura de Departamento):

1. Parte I. Coñecementos teóricos de base, demostrando que se domina o vocabulario específico e que o mesmo se emprega de maneira natural na exposición dos temas tratados.
2. Parte II. Resolución de pequenos problemas prácticos do ámbito de competencias do módulo.
3. Parte III. Práctica de toma de medidas eléctricas sobre circuíto utilizando os equipos de medida correctos e adoptando todas as medidas de seguridade necesarias.

Pola súa extensión, as probas se desenvolverán o longo de tres sesións. O horario destas probas será anunciado en lugar público de libre acceso, cando menos 15 días antes da realización da primeira proba. Se a disposición horaria e de aulas o permite, as partes I e II realizaranse o mesmo día, mentres que a parte III realizarase cando menos 3 días despois, unha vez se coñezan as notas das partes I e II. As probas poderán realizarse fora do horario ordinario do módulo.

As 3 partes serán cualificadas de 0 a 10 puntos, sendo necesario aprobar (obter 5 ou mais puntos) cada unha de elas independentemente para superar o módulo.

O profesor poderá impedir a realización da Parte III cando verifique que o/a alumno/a non ten os coñecementos necesarios para realizala e poida supoñer un perigo para as instalacións ou as persoas. En tal caso a Parte III será cualificada con 0 puntos.

Se algún/ha alumno/a non se presenta a algunha das partes, a mesma será cualificada con 0 puntos.

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

O seguimento da programación levarase a cabo mensualmente segundo o indicado no modelo establecido para este fin.

A avaliación da propia práctica docente realizarase trimestralmente en formato dixital na propia aplicación mediante táboas que contemplan os seguintes items:

- Metodoloxía utilizada.

- Obxectivos específicos acadados en cada UD e nivel de asimilación dos contidos e procedementos que interveñen.
- Nivel de adquisición dos resultados de aprendizaxe logrados realmente polo alumnado en relación aos programados/esperados.
- Pertinencia dos criterios de avaliación programados.
- Das de aprendizaxe e de avaliación empregadas.
- Explicacións realizadas na aula/taller: idoneidade, adecuación, pertinencia, ...
- Materiais e recursos utilizados.

## 8. Medidas de atención á diversidade

### 8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ó comezo do curso realizarase, unha avaliación inicial dos/as alumnos/as a través dun cuestionario sobre os contidos básicos do módulo e as capacidades mínimas necesarias para poder acadar unha avaliación final positiva.

Ademais desta proba, durante a primeira semana do curso farase un pequeno sondeo do coñecemento previo do alumnado, realizando unha serie de cuestións que resolverán entre todo o grupo, utilizando o método da observación directa para avaliar cal é a súa situación de partida, para así poder adecuar a metodoloxía a utilizar ó longo do curso.

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

A aqueles alumnos que non respondan axeitadamente o desenvolvemento da programación e mostren dificultades para alcanzar os obxectivos programados, proporáanse unha serie de actividades de reforzo que logo se detallan, que serán supervisadas e controladas polo profesor.

En canto ás medidas concretas a adoptar, optaremos pola modificación de determinados aspectos metodolóxicos debido a que a procedencia do alumnado pode ser diversa (ciclos medios, Bacharelato, outros ciclos superiores, etc). Mediante unha avaliación inicial detectaremos os aspectos, carencias ou dificultades de tipo académico ou psico-físicas.

Se as dificultades son de tipo académico preveranse medidas de reforzo que se comentan a continuación, pero se as dificultades fosen de tipo psico-físicas adoptaríanse medidas específicas para cada caso en colaboración co departamento de orientación do centro educativo, e tendo sempre presentes os protocolos de actuación establecidos para cada un dos casos pola Consellería de Educación ([educonvives.gal](http://educonvives.gal)).

Debemos ter en conta tamén medidas de ampliación para atender a aqueles alumnos que superaron amplamente os resultados de aprendizaxe das unidades didácticas.

Medidas de reforzo:

- o Atención mais personalizada polo profesor.
- o Exercicios complementarios mais sinxelos.
- o Integración en grupos de traballo mixtos e diversos, co obxecto de que en ningún momento se poidan sentir discriminados.
- o Exercicios de consolidación unha vez acadados os contidos.
- o Medidas orientadoras e titoriais individualizadas.
- o Lectura de material complementario que se atope na aula (libros de divulgación sobre o tema tratado, documentación técnica, catálogos, etc.), e que poderán levar prestados para a casa.

## 9. Aspectos transversais

### 9.a) Programación da educación en valores

#### 1. Educación para a saúde.

Nas Unidades Didácticas, aparecen referencias sobre as normas de hixiene e seguridade no traballo, así como as preocupacións e coidados necesarios no emprego de determinadas ferramentas, máquinas e sistemas.

#### 2. Educación para o consumidor.

O deterioro e a degradación do medio ambiente é unha consecuencia directa da sociedade consumista, insensible ante unha forma de actuar descontrolada e de auténtico sen sentido. Dado que a maioría dos produtos que consuminos orixínanse a través dun proceso tecnolóxico e teñen relación directa coa electrónica, parece conveniente que o fondo deste módulo poda ter unha maior incidencia sobre o alumnado.

O módulo debe dotar os alumnos/as dunha capacidade para escoller un determinado produto (consumo enerxético, reciclaxe integral, etc.) en función duns argumentos racionais. Así, apartalos dos estereotipos ou valores prefixados pola sociedade de consumo ou pola costume, ensinándolles que non sempre é o mellor.

#### 3. Educación ambiental.

Dende a electrónica, este tema adquire unha gran relevancia, xa que afecta directamente a conceptos tan importantes como o aforro enerxético e a reciclaxe de tódolos compoñentes de carácter eléctrico e electrónico, moitos deles considerados como altamente contaminantes e polos tanto perigosos.

O desenvolvemento das unidades didácticas debe contribuír a crear unha conciencia cidadá na que prevaleza a necesidade de preservar os medios naturais e medio ambientais así como a racionalización do uso da enerxía eléctrica e os recursos, de tal modo que poda existir un equilibrio no que se poda afirmar que progreso non é sinónimo de destrución do medio ambiente. Ademais, debe concienciarse o alumno/a de que gaste só o papel necesario e ensinarlle onde poden tirar os residuos considerados perigosos para o medio ambiente.

#### 4. Educación para a igualdade.

O longo de todo o proceso de ensino-aprendizaxe, transmitiráselles a tódolos alumnos/as a idea fundamental e básica de que todos/as somos e debemos comportarnos como iguais. Non se farán distincións por idade, raza, sexo ou ideas relixiosas ou políticas. Evitarase, entre outras cousas, a sobreprotección das rapazas a hora de abordar un problema de carácter técnico.

5. Educación para a convivencia

O desenvolvemento do respecto polas normas de convivencia e participación cidadá aplícase en numerosas actividades onde se require un consenso de grupo para tomar unha serie de decisións ou para realizar unha determinada montaxe. Debe potenciarse neles a aceptación e o respecto de opinións distintas ás propias. Ademais o alumnado debe ter claro o concepto de orde na realización das probas.

**9.b) Actividades complementarias e extraescolares**

Organizaranse a longo do curso, unha serie de visitas a empresas nas que os alumnos poidan visitar instalacións/infraestruturas relacionadas co ciclo formativo de Instalacións Eléctricas e Automáticas, así como a asistencias a charlas e presentacións de produtos comerciais, ambas relacionadas co sector da electricidade.