

**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
QUI	Química	CMQUI02	Operacións de laboratorio	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
MP1256	Ensaio de materiais	2024/2025	6	123	123

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	MARÍA ÁNGELES LÓPEZ RODRÍGUEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Normativa aplicable segundo a disposición quinta da resolución do 10 de xullo de 2024, da Dirección Xeral de Formación Profesional, pola que se ditan instrucións sobre a ordenación e a organización dos graos D e E de formación profesional para o curso 2024/25, os contidos dos módulos profesionais son os que figuran na aplicación informática de programacións.

Esta programación corresponde a títulos que foron publicados no BOE antes do ano 2019 e que simultaneamente ofértanse durante o curso académico 2024-2025 no primeiro curso da oferta ordinaria dos ciclos formativos derivados da Lei 3/2022 (grados D).

A competencia xeral do título de técnico en Operacións de Laboratorio consiste en realizar tomas de mostras, ensaios de materiais, análises fisicoquímicas, químicas e biolóxicas, aplicando procedementos normalizados e mantendo operativos os equipamentos e as instalacións de servizos auxiliares, consonte as normas de calidade e prevención de riscos laborais, e de protección ambiental.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións auxiliares de control de calidade e mantemento de instalacións e equipamentos en laboratorios de ensaios de materiais.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse nos procesos de:

- Preparación de materiais e equipamentos para o ensaio de materiais.
- Medición de variables no ensaio de materiais.
- Clasificación dos residuos para o seu posterior tratamento.
- Cumprimento e control da seguridade e protección ambiental.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais do ciclo formativo:

- f), Caracterizar as operacións básicas de laboratorio, describindo as transformacións da materia que levan consigo, para preparar a mostra para a análise.
- g), Caracterizar os produtos e aplicar procedementos normalizados para realizar ensaios de materiais ou ensaios fisicoquímicos.
- m), Recoñecer as normas de seguridade, calidade e ambientais, e as boas prácticas de laboratorio para manter a limpeza e a orde no posto de traballo.
- n), Recoñecer e clasificar as situacións de risco en todas as actividades que se realicen no laboratorio, para asegurar o cumprimento das normas e as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais.
- ñ), Analizar e utilizar os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación para aprender e actualizar os seus coñecementos, recoñecendo as posibilidades de mellora profesional e persoal, para se adaptar a situacións profesionais e laborais.
- o), Desenvolver traballos en equipo e valorar a súa organización, participando con tolerancia e respecto, e tomar decisións colectivas ou individuais para actuar con responsabilidade e autonomía.
- p), Adoptar e valorar solucións creativas ante problemas e continxencias que se presenten no desenvolvemento dos procesos de traballo para resolver, de xeito responsable, as incidencias da súa actividade.
- q), Aplicar técnicas de comunicación adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á súa finalidade e ás características das persoas receptoras para asegurar a eficacia do proceso.
- r), Analizar os riscos ambientais e laborais asociados á actividade profesional, en relación coas súas causas, co fin de fundamentar as medidas preventivas que se vaian adoptar, e aplicar os protocolos correspondentes para evitar danos propios, nas demais persoas, no contorno e no ambiente.

e as competencias:

- f), Preparar a mostra para a análise, seguindo procedementos normalizados e adecuándoa á técnica que cumpra utilizar.
- g), Realizar ensaios de materiais ou fisicoquímicos, seguindo procedementos normalizados e cumprindo normas de calidade, prevención de riscos e protección ambiental.
- m), Manter a limpeza e a orde no posto de traballo, cumprindo as normas de boas prácticas de laboratorio (BPL) e os requisitos de saúde laboral.
- n), Asegurar o cumprimento das normas e as medidas de protección ambiental e prevención de riscos laborais en todas as actividades que se realicen no laboratorio.
- ñ), Adaptarse ás novas situacións laborais orixinadas por cambios tecnolóxicos e organizativos nos procesos produtivos, actualizando os coñecementos, utilizando os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación.
- o), Actuar con responsabilidade e autonomía no ámbito da súa competencia, organizando e desenvolvendo o traballo asignado, cooperando ou traballando en equipo con diferentes profesionais no contorno de traballo.
- p), Resolver de xeito responsable as incidencias relativas á súa actividade, identificando as súas causas, dentro do ámbito da súa competencia e da súa autonomía.
- q), Comunicarse eficazmente, respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.
- r), Aplicar os protocolos e as medidas preventivas de riscos laborais e protección ambiental durante o proceso produtivo, para evitar danos nas persoas e no contorno laboral e ambiental.

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

- Técnicas de preparación de mostras.
- Realización de ensaios de materiais.
- Funcionamento e mantemento de equipamentos e instalacións.

Na medición de variables nos ensaios de materiais deben terse en conta actuacións relativas á aplicación de:

- Medidas de seguridade e equipamentos de protección individual.
- Calidade na realización do ensaio.
- Normativa de protección ambiental relacionada cos residuos e co seu tratamento.

As competencias tanto xerais como específicas e os obxectivos que se pretenden acadar neste módulo encaixan perfectamente no entorno produtivo de Santiago de Compostela e a súa bisbarra. As razóns son as seguintes:

-Porque existe un número importante de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícolas,...) no que o control de calidade é imprescindible. Control de calidade que require análise de parámetros químicos, microbiolóxicos, físicos e fisicoquímicos e outros..

-Por que estamos nunha zona onde existen laboratorios de investigación punteiros, directa ou indirectamente relacionados coa USC, con investigación en campos como a biotecnoloxía, edafoloxía, medioambiente, auga, aire, novos materiais para distintos sectores, agricultura, gandería, piscifactorías, enerxías renovables, o naval, a automoción, a madeira, que con maior frecuencia demandan técnicos superiores en laboratorio de análise e control de calidade.

-Porque a globalización da economía mundial obriga a facer uns controis de calidade, que permitan dar confianza para exportar e importar os produtos, tanto materias primas como transformados, o que fai esta titulación imprescindible, para entrar de forma competitiva nos diferentes mercados.

E, por outra banda, suliñar que o feito de ser membros da Unión Europea, obríganos a ter uns estándares de calidade armonizados coa lexislación da UE, para todo os produtos e materias primas ou manufacturas que produzamos e consumamos aquí.

#### PROPOSTAS DE MELLORA RECOLLIDAS NO INFORME DE MÓDULO

Desenvolvemento de novas prácticas nas que se utilicen os seguintes equipos: microscopio electrónico, péndulo de Charpy e difractor de Rx. Ampliar as prácticas que se realizan coa máquina universal de ensaios, MUE (flexión e dureza) e utilizar un programa de simulación para o uso da MUE, coa finalidade de que o alumnado teña un adestramento previo ao uso real da máquina e se minimicen as avarias da mesma. Estas melloras recóllense ao longo da programación.

Por outra banda compre iniciar ao alumnado no uso e coñecemento das aplicacións da IA aos ensaios de materiais, que xunto cos programas de simulación de equipos de ensaios, contribúa a acadar as competencias dixitais do alumnado.

### 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	MATERIA E MATERIAIS. CLASIFICACIÓN E DESIGNACIÓN	Introducción ao coñecemento de materiais	9	7
2	ESTRUTURA CRISTALINA.	Estudo sobre a estrutura cristalina para o coñecemento da microestrutura dos materiais	12	9
3	ENSAIOS METALOGRAFICOS	Etapas dos ensaios metalográficos	21	18
4	PROPIEDADES E ENSAIOS MECÁNICOS	Estudo das propiedades mecánicas dos materiais metálicos e dos ensaios que se lle poden realizar	38	30
5	ENSAIOS FÍSICOS	Estudo dos ensaios de defectos	12	9
6	ENSAIOS DE CORROSIÓN	Estudo da corrosión, os ensaios de corrosión e os efectos da corrosión nos materiais metálicos.	22	20
7	TIPOS DE MATERIAIS	Manexo de bibliografía sobre os ensaios de distintos materiais	9	7

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

N.º	Título da UD	Duración
1	MATERIA E MATERIAIS. CLASIFICACIÓN E DESIGNACIÓN	9

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Clasifícanse materiais segundo as súas características xerais
CA1.2 Identifícase o tipo de material en relación coas súas aplicacións industriais

**4.1.e) Contidos**

Contidos
Materiais: ciencia e enxeñaría. Composición, características, aplicacións e conformación de materiais: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compostos (fibras, formigón, asfaltos, madeira e papel) e electrónicos.

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

N.º	Título da UD	Duración
2	ESTRUTURA CRISTALINA.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Definíronse as propiedades máis representativas dos materiais metálicos

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Estruturas cristalinas.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	ENSAIOS METALOGRAFICOS	21

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA5 - Realiza ensaios metalográficos e de corrosión, aplicando os procedementos de ensaio establecidos	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Organizouse o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación

Criterios de avaliación
CA2.2 Realizouse o mantemento preventivo de primeiro nivel
CA2.3 Describiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna
CA2.5 Realizouse a calibración dos equipamentos
CA2.6 Comprobase que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios
CA5.1 Identificouse o equipamento necesario para realizar a preparación de probetas metalográficas
CA5.2 Aplicáronse diferentes etapas na preparación de probetas metalográficas
CA5.3 Preparáronse os reactivos de ataque químico segundo o tipo de material
CA5.4 Identificáronse as partes fundamentais dun microscopio metalográfico, a súa resolución e a profundidade de campo
CA5.5 Aplicáronse métodos de observación microscópica a diversos materiais

#### 4.3.e) Contidos

Contidos
Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.
Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.
Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.
Normas ambientais do laboratorio.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.

Contidos
<p>Metalografía: tipos e técnica operativa.</p> <p>Equipamento utilizado nos ensaios. Técnicas de ensaio. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p> <p>Preparación de probetas metalográficas: corte, empastillaxe, desbastamento e pulidura mecánica.</p> <p>Microscopio metalográfico: partes fundamentais, funcionamento e mantemento.</p> <p>Aplicación de técnicas macroscópicas.</p> <p>Preparación e observación de ensaios metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico e electrolítico.</p> <p>Métodos de observación. Determinación do tamaño de gran.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
4	PROPIEDADES E ENSAIOS MECÁNICOS	38

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA3 - Determina as propiedades mecánicas dos materiais, aplicando ensaios destrutivos	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Definíronse as propiedades máis representativas dos materiais metálicos
CA2.1 Organizouse o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación
CA2.2 Realizouse o mantemento preventivo de primeiro nivel

Criterios de avaliación
CA2.3 Describiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna
CA2.5 Realizouse a calibración dos equipamentos
CA2.6 Comprobase que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios
CA3.1 Relacionáronse as propiedades mecánicas dos materiais co tipo de ensaio e cos parámetros físicos
CA3.2 Preparouse a mostra de acordo co tipo de ensaio e co equipamento que haxa que utilizar
CA3.3 Utilizáronse axeitadamente os equipamentos de preparación de mostras
CA3.4 Preparouse a documentación técnica do equipamento para realizar o ensaio de acordo coas especificacións técnicas
CA3.5 Axustáronse as probetas ás formas e ás dimensións normalizadas
CA3.6 Realizáronse os ensaios e manexáronse os equipamentos, aplicando as normas de prevención de riscos
CA3.7 Realizáronselles ensaios mecánicos a diversos materiais, para a súa caracterización e a súa diferenciación
CA3.8 Ensaioouse o número de mostras adecuado e rexistráronse os resultados nas unidades apropiadas

#### 4.4.e) Contidos

Contidos
Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.
Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.
Laboratorio de ensaios.

Contidos
<p>Mantemento de primeiro nivel de instalacións e equipamentos básicos de uso xeral.</p> <p>Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.</p> <p>Normas ambientais do laboratorio.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.</p> <p>Clasificación dos ensaios de materiais.</p> <p>0Ensaio tecnolóxicos: chispa, pregadura, fractura, embutición e desgaste.</p> <p>Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios destrutivos. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p> <p>Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidade, plasticidade, dureza, tenacidade, fragilidade, resistencia e rixidez.</p> <p>Ensaio mecánicos. Conceptos de carga, esforzo, tensión e deformación. Clasificación.</p> <p>Preparación e acondicionamento de probetas.</p> <p>Puntos salientables do diagrama de deformacións. Parámetros obtidos.</p> <p>Realización de ensaios mecánicos de resistencia á rotura en materiais: tracción, compresión e flexión.</p> <p>Outros ensaios de resistencia: empenamento, resiliencia, fluencia e fatiga.</p> <p>Realización de ensaios de dureza a diversos materiais aplicando as normas: dureza Rockwell, Brinell e Vickers.</p> <p>Outros ensaios de dureza: esclerómetro, Shore e microdureza.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
5	ENSAIOS FÍSICOS	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA4 - Determina as propiedades mecánicas dos materiais aplicando ensaios non destrutivos	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Organizouse o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación
CA2.2 Realizouse o mantemento preventivo de primeiro nivel
CA2.3 Describiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna
CA2.5 Realizouse a calibración dos equipamentos
CA2.6 Comprobouse que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios
CA4.1 Identificáronse e clasificáronse os ensaios físicos non destrutivos ou de defectos
CA4.2 Relacionáronse cos ensaios as propiedades dos materiais e os parámetros físicos
CA4.3 Selecionouse o equipamento apropiado segundo o parámetro que cumpra medir e o tipo de material
CA4.4 Identificáronse as etapas de aplicación de líquidos penetrantes e ensaiáronse en distintos materiais
CA4.5 Realizáronse ensaios con partículas magnéticas e identificáronse as etapas do ensaio
CA4.6 Describíronse probas con correntes inducidas a distintos materiais
CA4.7 Identificáronse técnicas de aplicación de ultrasóns e aplicáronselles a diferentes materiais
CA4.8 Rexistráronse os datos axeitadamente e reflectíronse da maneira establecida no laboratorio

**4.5.e) Contidos**

Contidos
<p>Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.</p> <p>Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.</p> <p>Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.</p> <p>Normas ambientais do laboratorio.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.</p> <p>Ensaio mecánicos non destrutivos ou de defectos: clasificación e fundamentos.</p> <p>Aplicación de normas na realización de ensaios segundo o tipo de material.</p> <p>Técnicas de ensaio: líquidos penetrantes, partículas magnéticas, correntes inducidas, ultrasóns e radiacións. Etapas na aplicación dos ensaios.</p> <p>Realización de ensaios con líquidos penetrantes e partículas magnéticas.</p> <p>Medidores portátiles.</p> <p>Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios non destrutivos. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
6	ENSAIOS DE CORROSIÓN	22

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA5 - Realiza ensaios metalográficos e de corrosión, aplicando os procedementos de ensaio establecidos	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Identifícase a deterioración das propiedades dos materiais en función das condicións ambientais
CA2.1 Organízase o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación
CA2.2 Realízase o mantemento preventivo de primeiro nivel
CA2.3 Descríbiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna
CA2.5 Realízase a calibración dos equipamentos
CA2.6 Compróbase que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar
CA2.8 Aplícanse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios
CA5.6 Identifícanse as causas que orixinan a corrosión dos materiais, en relación coas súas propiedades
CA5.7 Selecciónanse os métodos de protección fronte á corrosión
CA5.8 Aplícanse métodos de medida da corrosión en materiais e describiuse o equipamento necesario

**4.6.e) Contidos**

Contidos
Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.
Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.
Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.

Contidos
<p>Normas ambientais do laboratorio.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.</p> <p>0Cálculos da penetración por corrosión.</p> <p>Equipamento utilizado nos ensaios. Técnicas de ensaio. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p> <p>Corrosión e oxidación: tipos de corrosión. Prevención da corrosión.</p> <p>Celas galvánicas e electrolíticas. Velocidade de corrosión. Polarización e pasivación.</p> <p>Ensaos de corrosión: etapas. Preparación de probetas. Preparación de axentes corrosivos. Observación de resultados.</p>

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

N.º	Título da UD	Duración
7	TIPOS DE MATERIAIS	9

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Definíronse as propiedades máis representativas dos materiais metálicos
CA1.4 Definíronse as propiedades máis importantes dos materiais poliméricos en relación coas súas aplicacións
CA1.5 Relaciónáronse as propiedades dos materiais cerámicos coas súas aplicacións
CA1.6 Relaciónáronse as propiedades dos materiais compostos coas súas aplicacións

**Crterios de avaliación**

CA1.8 Identifcáronse as propiedades e as aplicacións dos materiais electrónicos

**4.7.e) Contidos****Contidos**

Composición, características, aplicacións e conformación de materiais: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compostos (fibras, formigón, asfaltos, madeira e papel) e electrónicos.

Uso de novos materiais.

**5. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación****MÍNIMOS ESIXIBLES PARA APROBAR O MÓDULO**

Os mínimos esixibles para aprobar o módulo son os marcados no apartado anterior, e son:

- CA1.2 - Identifcouse o tipo de material en relación coas súas aplicacións industriais.
- CA1.3 - Definíronse as propiedades máis representativas dos materiais metálicos.
- CA2.5 - Realizouse a calibración dos equipamentos
- CA3.1 - Relacionáronse as propiedades mecánicas dos materiais co tipo de ensaio e cos parámetros físicos
- CA3.2 - Preparouse a mostra de acordo co tipo de ensaio e co equipamento que haxa que utilizar
- CA3.3 - Utilizáronse axeitadamente os equipamentos de preparación de mostras
- CA3.5 - Axustáronse as probetas ás formas e ás dimensións normalizadas
- CA3.7 - Realizáronselles ensaios mecánicos a diversos materiais, para a súa caracterización e a súa diferenciación
- CA4.1 - Identifcáronse e clasificáronse os ensaios físicos non destrutivos ou de defectos
- CA4.3 - Seleccionouse o equipamento apropiado segundo o parámetro que cumpra medir e o tipo de material
- CA4.4 - Identifcáronse as etapas de aplicación de líquidos penetrantes e ensaiáronse en distintos materiais
- CA4.7 - Identifcáronse técnicas de aplicación de ultrasóns e aplicáronselles a diferentes materiais
- CA5.1 - Identifcouse o equipamento necesario para realizar a preparación de probetas metalográficas

- CA5.2 - Aplicáronse diferentes etapas na preparación de probetas metalográficas
- CA5.3 - Preparáronse os reactivos de ataque químico segundo o tipo de material
- CA5.4 - Identificáronse as partes fundamentais dun microscopio metalográfico, a súa resolución e a profundidade de campo
- CA5.5 - Aplicáronse métodos de observación microscópica a diversos materiais
- CA5.6 - Identificáronse as causas que orixinan a corrosión dos materiais, en relación coas súas propiedades
- CA5.7 - Seleccionáronse os métodos de protección fronte á corrosión
- CA5.8 - Aplicáronse métodos de medida da corrosión en materiais e describiuse o equipamento necesario

Estes mínimos esixibles para acadar a avaliación positiva do módulo podemos resumilos nos seguintes mínimos imprescindibles:

- Coñece as estruturas cristalinas
- Prepara e acondiciona as probetas para os ensaios:
  - a) Tracción
  - b) Dureza
  - c) Metalográficos
- Prepara os equipamentos para os ensaios:
  - a) Tracción, compresión e flexión
  - b) Dureza
  - c) Metalográficos
- Realiza ensaios de:
  - a) Tracción, compresión e flexión
  - b) Dureza
  - c) Metalografía
- Obtivo e analizou os resultados dos ensaios:
  - a) Tracción, compresión e flexión
  - b) Dureza
  - c) Metalografía

#### CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

A cualificación será de 1 a 10 puntos, considerándose a avaliación positiva cando a puntuación acadada sexa igual ou superior a 5 puntos. Redondearase os decimais ao número enteiro máis próximo: para as décimas menores que 5 farase o redondeo ao número enteiro inmediatamente anterior, e se as décimas son maiores ou iguais a 5, entón farase o redondeo ao número enteiro inmediatamente superior.

Co fin de avaliar o rendemento do alumnado, emitirase unha cualificación trimestral para o informe de avaliación correspondente, e estarán recollidas no caderno de aula, este caderno estará en formato papel para facilitar o apuntamento na aula e en excel para facilitar a recollida dos datos e os cálculos correspondentes, esta cualificación será a media ponderada das cualificacións obtidas ao longo do trimestre, de acordo coas proporcións que se amosan a continuación.

Emitirase unha cualificación trimestral para o informe de avaliación correspondente, que será a media ponderada das cualificacións obtidas o longo do trimestre, de acordo coas seguintes proporcións:

\* Probas escritas: 60% da nota global. Estas probas serán exames teóricos, de problemas e cuestións sobre as prácticas. O instrumento de avaliación serán as probas corrixidas.

\* Probas prácticas: 20% da nota global. O instrumento de avaliación serán a corrección da parte escrita e unha lista de cotexo e/ou rúbrica para o desenvolvemento da práctica.

\* Seguimento individualizado: 20% da nota global, repartidos da seguinte maneira:

- Informes de prácticas e traballos : 10% O instrumento de avaliación será unha lista de cotexo.

- Traballo diario de aula: 10% unha táboa de observación.

- A nota das probas finais de marzo (2º ano) ou xuño (os repetidores ou de 1º ano) debe ser a nota que apareza no boletín avaliación final.

Os exames farán media entre eles para calcular o valor que en cada avaliación.

Nas probas escritas as preguntas poden ser:

- a) De resposta curta
- b) De escoller unha resposta entre varias
- c) De unir con frecha
- d) De sinalar verdadeiro ou falso, coa opción de formular correctamente os enunciados incertos
- e) Resolución de problemas

Na proba práctica na que o alumnado debe realizar unha ou varias prácticas de laboratorio e/ou resolver supostos prácticos propostos pola profesora e que serán de diferente nivel de dificultade.

Polo que atingue ao traballo diario de aula, valorarase:

- organización e limpeza do material e a área de actividade;
- comunicación e trato fluído co grupo de traballo e coa profesora;
- interpretación da normativa e da bibliografía axeitada a práctica e/ou problemas que se expoñan;
- organización do traballo establecendo a secuencia e a prioridade das tarefas;
- calibrado e preparación dos equipamentos seguindo as instrucións e manuais;
- realización dos cálculos e interpretación dos resultados.
- aplicación das normas de seguranza e saúde laboral.

A entrega destes informes/libreta será de entrega obrigatoria para superar o módulo.

A nota final do módulo calcularase cos valores reais das notas das probas de cada avaliación antes de facer o redondeo cando esta nota sexa igual ou superior a 5.

No boletín de notas, a nota da terceira avaliación será, tal e como se indica na normativa dos CIFP, da seguinte forma:

-Alumnado que xa aprobou todo: a nota que aparece no boletín será a media correspondente aos trimestres, coas notas que aparecen reflectidas no caderno de aula do profesor, é dicir, cos decimais correspondentes, e coincidirá coa nota final.

-Alumnado que ten algunha parte suspensa: nota do 1 ao 4, será indicativo de que non se acadaron os mínimos esixibles e teñen que facer algún tipo de recuperación no período de recuperación de xuño, daquelas partes que teña suspensas.

#### NOTAS ACLARATORIAS:

Todas as probas que se realicen terán que incluír os EPIS correspondentes, senon se empregan non se poderá realizar aqueles exames que impliquen a realización de prácticas de laboratorio.

- Todas as probas terán que realizarse co pelo recollido par poder ver o uso de dispositivos nas orellas.
  - No caso da realización das probas prácticas de laboratorio si se observa que o alumnado non sabe manexar o equipamento e pode poñer en risco a súa integridade ou a do equipo non poderá continuar realizando o exame ou esa parte do exame.
  - As notas das probas realizadas ó longo do trimestre, farán media sempre que se teña un 4 sobre 10.
  - Para sumar a porcentaxe do seguimento individualizado, o alumno ou alumna deberá ter un 4 sobre 10 nas probas escritas/prácticas realizadas, xa que todas elas inclúen mínimos esixibles.
  - No caso de que algún alumn@ utilice algún medio para copiar sean en papel, calculadora....ou calquera dispositivo dixital, retiráraselle o examen e a cualificación será de 0 tendo que realizar a correspondente recuperación. Si este exame se corresponde co último exame de recuperación e non se pode realizar outra recuperación o/a alumno/a terá o módulo suspenso xa que implicará non ten ter superados os mínimos esixibles correspondentes os contidos das unidades de traballo que se estaban a avaliar.
  - Non se realizarán probas para unha ou varias persoas fora da data acordada para o grupo agás en circunstancias extraordinarias xustificadas.
  - É obrigatoria a entrega de todos os traballos/informes para poder aprobar o curso, incluídas as realizadas a través da aula virtual.
- Co obxecto de non poñer en risco a seguridade e a saúde do alumnado ao longo do curso, o docente poderá limitar a participación dun alumno nunha actividade experimental. Isto producirase no caso de que o alumno non teña adquirido os coñecementos teóricos e prácticos imprescindibles para o desenvolvemento de dita actividade

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

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

A proba de recuperación consistirá na realización dunha serie de actividades teórico-prácticas ao final do curso, e a entrega de todas as tarefas pendentes do curso, de ser o caso.

A recuperación enténdese non so como proba de recuperación, senon como actividade de recuperación; é unha parte máis do proceso de ensinanza-aprendizaxe e iníciase en canto se detecta a deficiencia no alumno ou alumna, no seguimento da súa evolución, realizando con el ou ela actividades complementarias de reforzo e apoiando aqueles puntos onde ten dificultades. Se, aínda así, o alumno ou a alumna en cuestión, non supera a avaliación, programaranse actividades de recuperación que terán por obxecto orientar e redirixir a aprendizaxe destes alumnos e alumnas, permitíndolles subsanar as súas carencias de aprendizaxe.

Ao alumnado que ten que recuperar faráselle entrega dun informe individualizado no que se indicarán as actividades a recuperar. As actividades de recuperación serán semellantes ás actividades propostas nas distintas unidades, e sempre programadas de menos a máis dificultade.

Ao final do curso, o alumnado que non superara o módulo realizará e entrega de tódalas cuestións e problemas propostos resoltos e os PNT de tódalas prácticas propostas. Isto suporá un 20% da nota final. A proba final consistirá nunha parte teórico-práctica oral e/ou escrita dalgunhas das prácticas feitas en clase ao longo do curso (60%) e outra escrita (problemas e teoría) dos contidos dados nas diferentes unidades de traballo (20 %).

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

#### ALUMNADO CON PERDA DO DEREITO Á AVALIACIÓN CONTINUA.

O procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria terá como referencia todos os resultados de aprendizaxe e os criterios de avaliación establecidos no currículo.

Neste módulo prodúcese a perda do dereito a avaliación continua por falla de asistencia non xustificada a 13 horas de clase (10% do total). Primeiro darase un apercibimento (6% de faltas, 8 h) e, se persiste a situación, comunicarase a perda do dereito a avaliación continua.

Nunha data publicada no taboleiro de anuncios do departamento, os alumnos e as alumnas someterase a unhas probas para avaliar a adquisición dos resultados de aprendizaxe correspondentes:

- 1) Proba escrita: coas características citadas anteriormente. Esta parte contribúe có 60% á nota final.
- 2) Proba práctica: coas características citadas anteriormente. Esta parte contribúe có 20% á nota final.
- 3) Elaborar, presentar e defender un traballo sobre un material (características, usos e ensaios físicos que se lle practican) no mesmo prazo e coas mesmas características que o resto do grupo. Esta parte contribúe có 20% á nota final.

A parte práctica realizarase en varias sesións, onde o alumno ou a alumna deba demostrar os coñecementos e destrezas en diversas actividades pertencentes ao currículo do título.

A profesora poderá non permitir a realización de determinadas actividades aos alumnos e as alumnas que perdesen o dereito a avaliación continua, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmos, o resto do grupo ou o material correspondente.

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

Para o seguimento da programación segundo o sistema de calidade realizarase mensualmente, tendo en conta as tarefas realizadas e comparando coas previstas nas programación e recollendo as causas de incumprimento de dita programación, e recolleranse empregando a aplicación <http://www.edu.xunta.es/programacions>.

Así mesmo, tamén con carácter mensual, farase unha reunión con todos os membros do equipo docente do ciclo para avaliar o grao de cumprimento da programación; indicando, se é preciso, as modificacións levadas a cabo, coa xustificación e a proposta de melloras, que serán recollidas na acta de reunión correspondente.

A avaliación da práctica docente realizarase trimestralmente na reunión de equipo docente onde se valorará un balance dos obxectivos e contidos logrados, podendo introducir as modificacións oportunas de cara ao seguinte trimestre ou curso.

Ademais, a práctica docente tamén se avaliará mediante unha enquisa de satisfacción docente do sistema de xestión que cubrirá o alumnado e a análise dos seus resultados.

## 8. Medidas de atención á diversidade

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

Realizarase unha avaliación inicial, sen cualificación para o alumnado, para coñecer o dominio de ferramentas e conceptos básicos : cálculo matemático, magnitudes físicas e unidades, tipos de materiais de uso cotián, propiedades mecánicas dos materiais e aplicacións.

En cada unidade, na presentación da mesma, tamén se farán preguntas para saber cal é a base que teñen os alumnos ou qué erros de concepto teñen.

Coa avaliación inicial trátase de establecer os coñecementos previos d@ alumn@, así como as súas actitudes, capacidades e, incluso, motivación. Esta avaliación inicial farase realizando preguntas curtas sobre unidades e cálculo elemental, ferramentas imprescindibles para realizar os cálculos requeridos nos exercicios e casos prácticos; e que permiten acadar os obxectivos mínimos do módulo. Cando se detectan carencias no alumnado neste sentido, a profesora propondrá unha ou varias sesións de repaso de unidades e cálculo, así como exercicios para que o alumnado traballe nestes aspectos.

A avaliación inicial permitirá ó docente descubrir os coñecementos previos do alumnado sobre o material e instalacións do laboratorio de ensaios físicos e de materiais, para poder suplir as carencias que se detecten nestes aspectos. Este módulo impartirase nun ciclo medio. Isto implica que o alumnado acede o ciclo con formación académica moi diversa: título da ESO, proba de acceso, formación profesional básica, outros ciclos formativos e alumnado con formación en primeiro e incluso segundocurso de bacharelato. Isto supón niveis de formación diferentes e coñecementos de niveis distintos. Por isto é fundamental a avaliación inicial neste nivel. Pódense detectar carencias na realización de operacións matemáticas ou hábito de estudo.

Tamén debe terse en conta o alumnado que leva tempo sin realizar unha actividade académica.

Outro aspecto importante relativo a avaliación inicial é que permite descubrir posibles necesidades de atención específica no alumnado, o que permite deseñar medidas de reforzo educativo e medidas de atención a diversidade.

A enquisa de avaliación inicial realizada no centro dende o departamento de orientación, no marco do sistema de control da calidade do centro, constitúe unha ferramenta fundamental que contribúe a descubrir posibles necesidades de atención específica no alumnado, o que permite deseñar medidas de reforzo educativo e medidas de atención a diversidade.

Porén as reunións mensuais de equipo docente permite facer o seguimento do grupo no seu conxunto e de cada alumn@, en particular, coa fin de deseñar estratexias para mellorar o ensino e aprendizaxe do

alumnado.

Coa avaliación inicial trátase de establecer os coñecementos previos d@ alumn@, así como as súas actitudes, capacidades e, incluso, motivación. Esta avaliación inicial farase realizando preguntas para que @s alumn@s contesten libremente, preguntas curtas ou tipo test, etc. Coa avaliación inicial trátase de establecer os coñecementos previos do alumnado, así como as súas actitudes, capacidades e, incluso, motivación.

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

A atención a diversidade e a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza e aprendizaxe, para elo aplicaranse as seguintes medidas:

Procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos e actividades en función dos distintos graos de coñecementos previos detectados n@s alumn@s e dos seus diferentes graos de autonomía.

Farase a previsión dun número suficiente de actividades para cada un dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que poidan traballar eses contidos con esixencias distintas. Prepararanse tamén actividades referidas a contidos non fundamentais, complementarios ou de ampliación, para aqueles alumn@s que poidan avanzar mais rapidamente ou que o fan con menos necesidade de axuda e que, en calquera dos casos, poden afondar en contidos a través dun traballo mais autónomo.

Ante a posibilidade da presenza de alumn@s no CM de Operacións de Laboratorio con algún tipo de necesidade educativa especial, como por exemplo unha discapacidade física, acordarase entre o profesorado do ciclo e o Departamento de Orientación do centro o protocolo de actuación en función de cada alumno e de cada minusvalía. En calquera caso, no módulo de Mostraxe e preparación da mostra, estableceranse as adaptacións posibles de tempo, espazo e medios para que @s alumn@s con discapacidades gocen de similares oportunidades á hora de realizar as actividades e as probas que o resto dos compañeir@s.

## 9. Aspectos transversais

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

#### a) Aseguramento da calidade

Os alumnos teñen que acostumarse ós elementos dun programa de aseguramento da calidade. Para eso é necesario, entre outras cousas,

- Dispoñer dos PNT descritos con precisión .
- Que todos os métodos, procedementos e protocolos estean dispoñibles baixo forma de instrucións escritas e na forma na que se teñen que aplicar. No caso de que se baseen en normas, deben facer referencia a esas normas.
- Para o tratamento de datos, todos os procedementos para a lectura, rexistro e tratamento de dato deben estar escritos.

- b) Seguridade e hixiene no traballo e coidado medioambiental
  - Manipular as mostras en atmósferas ou entornos estériles para evitar posibles contaminacións de mostras e das persoas.
  - Utilizar os EPI axeitados a cada situación de risco.
  - Coñecer a situación e manexo de extintores, duchas e fontes lavaollos, mantas ignífugas presentes no laboratorio.
  - Minimizar a produción de residuos.
  - Recollida selectiva dos residuos xerados.
- c) Fomento do traballo en equipo.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Visitas a laboratorios das empresas do entorno abarcando distintos sectores productivos. Estas visitas, que se pretende levar a cabo ó longo do curso, por un lado serven de enlace co entorno laboral e profesional futuro d@s alumn@s e, por outro, son un complemento das actividades puramente lectivas reforzando os contidos impartidos no centro de ensino.

Asistencia ás posibles actividades extraescolares que se poidan realizar desde o departamento /ou o centro: conferencias, foros, visitas didácticas, etc.

Peveee realizar unha visita á Unidade de soprado de vidro e cuarzo da USC e a Fundiciones Rey en Vilagarcía de Arosa.

## 10.Outros apartados

### 10.1) Bibliografía

ENSAYOS FÍSICOS Y FÍSICOQUÍMICOS, Juan José Rodríguez, S.L. EDICIONES CEYSA. CANO PINA, 2009  
ENSAYOS FÍSICOS, Xoán Carlos Rodríguez García, Ed. SÍNTESIS .