

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	CSQUI01	Laboratorio de análise e de control de calidade	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0068	Ensaio físicos	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	JAIME FRANCO VÁZQUEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

As competencias que se pretenden acadar neste ciclo encaixan perfectamente no entorno produtivo de Santiago de Compostela e a súa bisbarra. As razóns son as seguintes:

1) 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.

2) Porque 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.

3) 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.

Neste contexto, o módulo de Ensaos Físicos contribúe a acadar os seguintes obxectivos do ciclo:

- Identificar e caracterizar os produtos que se deban controlar, analizando a documentación específica asociada, para seleccionar o método de análise máis axeitado.
- Seleccionar os materiais e os equipamentos necesarios, e relacionar as súas características co tipo de análise que se vaia realizar, para preparalos e mantelos nas condicións establecidas.
- Identificar as técnicas analíticas e analizar as súas vantaxes e as súas aplicacións, para realizar análises e ensaios.
- Analizar e interpretar os datos obtidos, e identificar as técnicas de presentación de resultados, para avaliar a validez destes.
- Describir as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais, identificando a normativa aplicable aos procedementos de traballo, para asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental.
- Recoñecer programas informáticos de tratamentos de datos e de xestión en relación co procesamento de resultados analíticos, para os aplicar ás actividades do laboratorio.

O alumnado ao que se lle vai impartir este módulo é o que está matriculado no réxime ordinario e, pola natureza Plurilingüe do ciclo, este módulo impartirase en Inglés

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	Introducción á Ciencia de materiais.	É unha introdución ó mundo dos materiais tanto a nivel composición como das súas propiedades	5	2
2	Estrutura cristalina. Diagramas de fase. Diagrama Fe-C	Trátase dun achegamento á estrutura cristalina e ós diagramas de fases para o coñecemento da microestrutura dos materiais.	26	15
3	Ensaio materialográficos.	Preparación de probetas para observar as microestruturas dos materiais	15	15
4	Propiedades e ensaios mecánicos. Parte I	Estudo das propiedades mecánicas dos materiais metálicos e dos ensaios que se lle poden realizar.	18	15
5	Propiedades e ensaios mecánicos. Parte II	Estudo das propiedades mecánicas dos materiais metálicos e dos ensaios que se lle poden realizar.	18	15
6	Ensaio Físicos.	Estudo dos ensaios de defectos.	15	15
7	Ensaio de corrosión.	Estudo da corrosión, os ensaios de corrosión e os efectos da corrosión nos materiais metálicos.	18	15
8	Tipos de materiais.	Manexo de bibliografía sobre os ensaios de distintos materiais	8	8

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introducción á Ciencia de materiais.	5

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.4 Identifícaronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.
CA3.1 Clasifícaronse os tipos de ensaio segundo os parámetros para determinar.

4.1.e) Contidos

Contidos
Tipos, características e tratamento de materiais.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Estrutura cristalina. Diagramas de fase. Diagrama Fe-C	26

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	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 dos materiais e os parámetros físicos.

4.2.e) Contidos

Contidos
Cambios de estado e constantes físicas. Interpretación de diagramas de equilibrio.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Ensaio materialográfico.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	SI
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Planificouse o proceso analítico e identificáronse as súas etapas.

Criterios de avaliación
CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.
CA1.7 Identificouse o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.
CA1.9 Actuouse baixo normas e procedementos de seguridade.
CA1.10 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA2.1 Selecionouse o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.
CA2.2 Descríbense os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.
CA2.3 Comprobouse o correcto funcionamento do equipamento e efectuouse o seu mantemento básico.
CA2.4 Adaptouse o equipamento ao parámetro que se deba medir e ao tipo de material.
CA2.5 Calibrouse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.6 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.
CA2.7 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA3.3 Analizouse o procedemento normalizado de traballo para a execución do ensaio.
CA3.4 Ensaíouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.
CA3.5 Identificouse un aceiro ou unha fundición pola súa observación microscópica.
CA3.6 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.7 Aplicáronse as normas de competencia técnica.

Criterios de avaliación
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA4.3 Expresouse o resultado considerando o valor medio dos datos obtidos nos ensaios das probetas, e a coa precisión da medida (desviación estándar, varianza, etc.).
CA4.4 Manexáronse correctamente táboas de características de materiais.
CA4.5 Contrastouse o resultado obtido con patróns de referencia do mesmo material.
CA4.6 Aplicouse a normativa sobre materiais, segundo o uso que se lles vaia dar.
CA4.8 Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.
CA4.9 Presentáronse os informes na forma indicada e o no tempo establecido.
CA4.10 Considerouse a importancia da calidade en todo o proceso.

4.3.e) Contidos

Contidos
Acondicionamento dos materiais para o ensaio.
Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Manexo e uso dos equipamentos.
Técnicas e procedementos de mantemento básico.
Regulación de parámetros e calibraxe de equipamentos.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios físicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Contidos
<p>Ensaíos de características de materiais</p> <p>Análise de estruturas microscópicas.</p> <p>Recoñecemento e valoración das normas de competencia técnica.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Manexo de táboas de datos e gráficos de propiedades físicas.</p> <p>Cálculo de erros e incertezas.</p> <p>Aseguramento da calidade. Trazabilidade.</p> <p>Aplicación das normas de calidade no conxunto do proceso</p>

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Propiedades e ensaios mecánicos. Parte I	18

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	SI
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	SI
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	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 Planificouse o proceso analítico e identificáronse as súas etapas.
CA1.2 Interpretouse a normativa ou a bibliografía acaída ao tipo de material.
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.
CA1.4 Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.
CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.
CA1.6 Axustáronse as probetas ás formas e ás dimensións normalizadas.
CA1.7 Identificouse o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.
CA1.8 Relacionáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.
CA1.9 Actuouse baixo normas e procedementos de seguridade.
CA1.10 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA2.1 Selecionouse o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.
CA2.2 Descríbironse os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.
CA2.3 Comprobouse o correcto funcionamento do equipamento e efectuouse o seu mantemento básico.
CA2.4 Adaptouse o equipamento ao parámetro que se deba medir e ao tipo de material.
CA2.5 Calibróuse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.6 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.
CA2.7 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.

Criterios de avaliación
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA3.2 Identificáronse as leis físicas que rexen en cada tipo de ensaio.
CA3.3 Analizouse o procedemento normalizado de traballo para a execución do ensaio.
CA3.4 Ensaíouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.
CA3.6 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.7 Aplicáronse as normas de competencia técnica.
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA3.9 Rexistráronse adecuadamente os datos (en táboas, gráficas, etc.) utilizando programas informáticos de tratamento avanzado de datos.
CA4.1 Executáronse os cálculos par obter o resultado, considerado as unidades adecuadas para cada variable.
CA4.2 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos para a obtención do resultado.
CA4.3 Expresouse o resultado considerando o valor medio dos datos obtidos nos ensaios das probetas, e a coa precisión da medida (desviación estándar, varianza, etc.).
CA4.6 Aplicouse a normativa sobre materiais, segundo o uso que se lles vaia dar.
CA4.8 Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.
CA4.9 Presentáronse os informes na forma indicada e o no tempo establecido.
CA4.10 Considerouse a importancia da calidade en todo o proceso.

4.4.e) Contidos

Contidos
Tipos, características e tratamento de materiais.
Fundamento dos tipos de ensaios físicos.
Acondicionamento dos materiais para o ensaio.
Normativa aplicable aos ensaios físicos de materiais.
Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Manexo e uso dos equipamentos.
Técnicas e procedementos de mantemento básico.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios físicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.
Ensaos mecánicos destrutivos.
Recoñecemento e valoración das normas de competencia técnica.
Análise da importancia dos ensaios físicos para determinar a calidade dos materiais.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.
Unidades e cambio de unidades.
Confidencialidade no tratamento dos resultados.
Rigor na obtención e tratamento dos datos dos ensaios.

Contidos
<p>Rexistro de datos.</p> <p>Manexo de programas informáticos avanzados de tratamento de datos.</p> <p>Interpretación de gráficas.</p> <p>Manexo de táboas de datos e gráficos de propiedades físicas.</p> <p>Cálculo de erros e incertezas.</p> <p>Aseguramento da calidade. Trazabilidade.</p> <p>Aplicación das normas de calidade no conxunto do proceso</p>

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Propiedades e ensaios mecánicos. Parte II	18

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	SI
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	SI
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Planifícase o proceso analítico e identifícanse as súas etapas.
CA1.2 Interpretouse a normativa ou a bibliografía acaída ao tipo de material.

Criterios de avaliación
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.
CA1.4 Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.
CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.
CA1.6 Axustáronse as probetas ás formas e ás dimensións normalizadas.
CA1.7 Identificouse o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.
CA1.8 Relacionáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.
CA1.9 Actuouse baixo normas e procedementos de seguridade.
CA1.10 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA2.1 Seleccionouse o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.
CA2.2 Descríbíronse os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.
CA2.3 Comprobouse o correcto funcionamento do equipamento e efectuouse o seu mantemento básico.
CA2.4 Adaptouse o equipamento ao parámetro que se deba medir e ao tipo de material.
CA2.5 Calibrouse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.6 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.
CA2.7 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA3.2 Identificáronse as leis físicas que rexen en cada tipo de ensaio.

Criterios de avaliación
CA3.3 Analizouse o procedemento normalizado de traballo para a execución do ensaio.
CA3.4 Ensaíouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.
CA3.6 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.7 Aplicáronse as normas de competencia técnica.
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA3.9 Rexistráronse adecuadamente os datos (en táboas, gráficas, etc.) utilizando programas informáticos de tratamento avanzado de datos.
CA4.1 Executáronse os cálculos par obter o resultado, considerado as unidades adecuadas para cada variable.
CA4.2 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos para a obtención do resultado.
CA4.3 Expresouse o resultado considerando o valor medio dos datos obtidos nos ensaios das probetas, e a coa precisión da medida (desviación estándar, varianza, etc.).
CA4.6 Aplicouse a normativa sobre materiais, segundo o uso que se lles vaia dar.
CA4.8 Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.
CA4.9 Presentáronse os informes na forma indicada e o no tempo establecido.
CA4.10 Considerouse a importancia da calidade en todo o proceso.

4.5.e) Contidos

Contidos
Tipos, características e tratamento de materiais.
Fundamento dos tipos de ensaios físicos.
Acondicionamento dos materiais para o ensaio.
Normativa aplicable aos ensaios físicos de materiais.

Contidos

Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Manexo e uso dos equipamentos.

Técnicas e procedementos de mantemento básico.

Riscos asociados aos equipamentos de ensaios físicos.

Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Ensaos mecánicos destrutivos.

Recoñecemento e valoración das normas de competencia técnica.

Análise da importancia dos ensaios físicos para determinar a calidade dos materiais.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Unidades e cambio de unidades.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.

Rigor na obtención e tratamento dos datos dos ensaios.

Rexistro de datos.

Manexo de programas informáticos avanzados de tratamento de datos.

Interpretación de gráficas.

Manexo de táboas de datos e gráficos de propiedades físicas.

Cálculo de erros e incertezas.

Contidos
Aseguramento da calidade. Trazabilidade.
Aplicación das normas de calidade no conxunto do proceso

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Ensaio Físicos.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.
CA1.4 Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.
CA1.8 Relacionáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.
CA2.2 Descríronse os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.

4.6.e) Contidos

Contidos
Fundamento dos tipos de ensaios físicos.
Ensaio mecánicos non destrutivos ou de defectos.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Ensaio de corrosión.	18

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Planificouse o proceso analítico e identificáronse as súas etapas.
CA1.2 Interpretouse a normativa ou a bibliografía acaída ao tipo de material.
CA1.4 Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.
CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.
CA1.7 Identificouse o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.
CA1.8 Relacionáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.
CA1.9 Actuouse baixo normas e procedementos de seguridade.
CA1.10 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA2.1 Seleccionouse o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.

Criterios de avaliación
CA2.2 Descríbense os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA3.4 Ensaíouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.
CA3.5 Identificouse un aceiro ou unha fundición pola súa observación microscópica.
CA3.6 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.
CA4.5 Contrastouse o resultado obtido con patróns de referencia do mesmo material.
CA4.7 Comprobouse que o material ensaiado cumpra a normativa e as especificacións de fábrica.
CA4.8 Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.
CA4.9 Presentáronse os informes na forma indicada e o no tempo establecido.
CA4.10 Considerouse a importancia da calidade en todo o proceso.

4.7.e) Contidos

Contidos
Acondicionamento dos materiais para o ensaio.
Normativa aplicable aos ensaios físicos de materiais.
Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Contidos
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.
Análise de estruturas microscópicas.
Recoñecemento e valoración das normas de competencia técnica.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.
Confidencialidade no tratamento dos resultados.
Aplicación das normas de calidade no conxunto do proceso

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Tipos de materiais.	8

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Interpretouse a normativa ou a bibliografía acaída ao tipo de material.
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.
CA1.4 Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.

Crterios de avaliación

CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.

CA1.7 Identificouse o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.

CA1.8 Relacionáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.

CA2.2 Descríronse os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.

4.8.e) Contidos**Contidos**

Tipos, características e tratamento de materiais.

Fundamento dos tipos de ensaios físicos.

Normativa aplicable aos ensaios físicos de materiais.

Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.

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

Os mínimos esixibles para superar o módulo son os seleccionados no punto anterior e que se describen a continuación:

CA1.1 - Planificouse o proceso analítico e identificáronse as súas etapas.

CA1.3 - Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.

CA1.4 - Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.

CA1.5 - Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.

CA1.9 - Actuouse baixo normas e procedementos de seguridade.

CA2.1 - Seleccionouse o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.

CA2.3 - Comproboouse o correcto funcionamento do equipamento e efectuouse o seu mantemento básico.

CA2.4 - Adaptouse o equipamento ao parámetro que se deba medir e ao tipo de material.

CA2.5 - Calibrouse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.

CA2.6 - Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.

CA2.7 - Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.

CA2.8 - Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.

CA2.9 - Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.

CA3.3 - Analizouse o procedemento normalizado de traballo para a execución do ensaio.

CA3.4 - Ensaioouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.

CA3.5 - Identificouse un aceiro ou unha fundición pola súa observación microscópica.

CA3.6 - Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.

CA3.7 - Aplicáronse as normas de competencia técnica.

CA3.8 - Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.

CA4.3 - Expresouse o resultado considerando o valor medio dos datos obtidos nos ensaios das probetas, e a coa precisión da medida (desviación estándar, varianza, etc.).

CA4.4 - Manexáronse correctamente táboas de características de materiais.

CA4.5 - Contrastouse o resultado obtido con patróns de referencia do mesmo material.

CA4.8 - Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.

Estes mínimos esixibles pódense resumir nos seguintes mínimos imprescindibles:

- a) Interpretou correctamente os diagramas de fases para o estudo dos materiais.
- b) Preparou e acondicionou as probetas para os seguintes ensaios:
 - tracción, compresión e flexión
 - dureza
 - metalográficos
- c) Preparou os equipamentos para os seguintes ensaios:
 - tracción, compresión e flexión
 - dureza
 - metalográficos
- d) Realizou os seguintes ensaios:
 - tracción, compresión e flexión
 - dureza
 - metalográficos

e) Obtivo e analizou os resultados dos seguintes ensaios:

- tracción, compresión e flexión
- dureza
- metalográficos

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. Redondearanse os decimais ao número enteiro máis próximo: para as décimas menores que 5 farase o redondeo ao número enteiro inmediatamente inferior, 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, e tendo en conta que sempre será preciso aprobar cun 5 cada unha das partes para superar o módulo, xa que eso supón que acadou a competencia mínima esixible.

-Probas escritas (65% da nota global)

Estas probas serán exames teóricos, e problemas. Estarán separadas a parte de teoría e a parte de problemas de xeito independente coa nota máxima a acadar en cada apartado.

Para aprobar cada avaliación e en consecuencia a parte do módulo que se corresponde cos CA que se avalían mediante a realización das probas, será preciso aprobalos todos, xa que en cada unha das probas que se realizan se avalían diferentes mínimos esixibles imprescindibles para superar o módulo, e se non se supera ningún deses exames implica que non se acadaron os mínimos esixibles correspondentes a única finalidade de realizar varias probas é facilitar o estudo ó alumnado.

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

Parte práctica (35% da nota final)

Probas prácticas nas que o alumnado debe realizar unha ou varias prácticas de laboratorio e/ou resolver supostos prácticos propostos que serán de diferente nivel de dificultade.

- Para valorar a realización das probas prácticas seguirase unha rúbrica que se lle facilitou o alumnado.

Para sumar esta porcentaxe o alumno ou alumna ten que ter un 5 sobre 10 nas probas realizadas o longo do trimestre e descritas anteriormente. Neste seguimento individualizado valoraranse os seguintes puntos e co seguinte porcentaxe cada un deles:

a) Traballo de aula (10%)

- puntualidade, atención, participación;
- empatía co grupo;
- cumprimento das instrucións e responsabilidade no traballo;
- entregas realizadas na aula e na aula virtual.

b) Prácticas de laboratorio e/ou simulacións virtuais (15%)

Neste apartado valoraranse os seguintes apartados e coas seguintes porcentaxes:

- Procedementos e capacidade técnica (5%)
 - 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.
- Informes de resultados entregados ao rematar as prácticas e/ou bloque de prácticas (10%).

-estes informes de resultados/libreta serán recollidos o longo de cada trimestre para ter unha mostra representativa de cada alumno.

A ENTREGA DAS MEMORIAS DE ACTIVIDADE É DE CARÁCTER OBRIGATORIO XA QUE SE CONSIDERA UN MÍNIMO ESIXIBLE, POIS A REALIZACIÓN DE INFORMES E A SÚA INTERPRETACIÓN É UNHA LABOR FUNDAMENTAL DO TRABALLO DUN TÉCNICO NUN LABORATORIO.

NOTAS ACLARATORIAS:

- -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.
- 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 para poder ver o uso de dispositivos nas orellas se fose o caso.
- 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. A razón de esixir un valor mínimo é porque a nota final deberá darse de 1 a 10. Dado que toda medida leva

parella un erro que é máis/menos a menor unidade de medida, asumirse que a lumnado que acade un 4.0, terá a proba superada porque cae dentro do erro na medida da cualificación.

- 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 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 moi extraordinarias xustificadas.
- É obrigatoria a entrega de todos os traballos/informes realizados para poder aprobar o curso, incluídas as realizadas a través da aula virtual, non podendo superar o módulo se non se realizan un 80% das prácticas propostas.

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 3 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: cunha cualificación <4.0 en calquera parte das avaliadas ó longo de todo o curso, será indicativo de que non se acadaron os mínimos esixibles e teñen que facer algún tipo de recuperación no período de recuperación, daquelas partes que teña suspensas.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

A recuperación enténdese non só como exame de recuperación, senón como actividade de recuperación; é unha parte máis do proceso de ensinanza-aprendizaxe e iníciase en canto se detecta a deficiencia n@ alumn@, no seguimento da súa evolución, realizando con él/ela actividades complementarias de reforzo e apoiando aqueles puntos onde ten dificultades. Se, aínda así, @ alumn@ non supera a avaliación, programaranse actividades de recuperación que terán por obxecto orientar e redirixir a aprendizaxe destes alumn@s, permitíndolle subsanar as súas carencias de aprendizaxe. As actividades de recuperación serán semellantes ás actividades propostas nas distintas unidades, e sempre programadas de menos a máis dificultade.

En canto ós exames de recuperación, contéplanse dúas posibilidades:



-Recuperación dunha avaliación (cando @s alumn@s teñan suspensa unha sola avaliación)

-Recuperación do módulo (para alumn@s que teñen suspensas as dúas avaliacións)

O exame de recuperación (nos dous casos) consistirá na realización dunha proba teórico - práctica ao final do curso, coas características descritas no apartado 5. Ademais, é obrigatorio entregar os traballos pendentes de cada avaliación para a súa recuperación.

Por outro lado, o Proxecto Curricular do Ciclo establece que módulos poden ser obxecto de avaliación en convocatoria extraordinaria. No seu caso, informarase ó alumnado das actividades de recuperación programadas, do período para a súa realización e das datas nas que se celebrarán as probas correspondentes de avaliación extraordinaria.

Actividades de recuperación que pode realizar @ alumn@ de forma autónoma:

Cada unidade de traballo vai acompañada dun boletín de cuestións e exercicios numéricos, no seu caso, sobre os contidos da mesma. O repaso dos citados boletíns constitúe unha boa axuda para a recuperación. A maiores a profesora elaborará boletíns de reforzo para repasar tanto os contidos teóricos coma os problemas e as cuestións prácticas.

Actividades de recuperación no laboratorio.

Asemade haberá sesións de prácticas, onde o alumnado, acompañado pola profesora, poderá repetir as prácticas dos ensaios que non conseguiu superar.

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

Neste módulo prodúcese a perda do dereito á avaliación continua por falla de asistencia, non xustificable, a 12,3 horas de clase (10% do total), o que supón unhas 13 sesións. Despois de que o alumn@ teña constancia da súa nova situación, comunicaráselle por escrito que contidos debe traballar para acadar os obxectivos do módulo.

Nunha data publicada no taboleiro de anuncios do departamento, someterase a unhas probas para avaliar a adquisición dos resultados de avaliación:

1) Exame escrito, coas características citadas nos criterios de cualificación (apartado 5)

2) Exame práctico, coas características citadas nos criterios de cualificación (apartado 5)

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.

A parte práctica realizarase en varias sesións, donde @alumn@ deberá demostrar os coñecementos e destrezas en diversas actividades pertencentes ó currículo do título.

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

Realizarase mensualmente unha análise do seguimento da programación cubrindo un documento co formato correspondente implantado no centro e no departamento para tal fin. Este seguimento será supervisado polo xefe de departamento, segundo indica o procedemento.

No seguimento mensual avaliarase a programación desenvolta nese período e sinalaranse aquelas actividades que non se poideron realizar e as súas causas; asemade as melloras e trocos que se deberían acometer para mellorar a citada programación.

O mellor indicador da bondade da práctica docente é o número de alumn@s que vaia superando as diferentes probas; asemade tamén se utilizará como elemento avaliador da práctica docente a enquisa de satisfacción desa práctica docente que cubre o alumnado ó final de cada trimestre.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Coa avaliación inicial trátase de establecer os coñecementos previos do alumnado sobre a materia do módulo. Esta avaliación inicial realizarase cun cuestionario tipo test ou con preguntas curtas sobre aspectos relacionados cos contidos do módulo e tamén coas unidades e os cambios de unidades.

A avaliación inicial será corrixida en grupo para que todo o alumnado sexa consciente do nivel de partida co que se comeza o referido módulo profesional.

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

A atención a diversidade é a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza e aprendizaxe, para o que se aplicarán 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 máis 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 CS de Laboratorio de Análise e Control de Calidade 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 alumn@ e de cada minusvalía. En calquera caso, no módulo de Ensaio Físicos, estableceranse as adaptacións posibles de tempo, espazo e medios para que @s alumn@s con necesidades educativas especiais gocen de similares oportunidades á hora de realizar as actividades e os exames que o resto dos compañeiros.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

1. ASEGURAMENTO DA CALIDADE

@s alumn@s teñen que acostumarse aos 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 datos deben estar escritos.

2. SEGURIDADE E HIXIENE NO TRABALLO E COIDADADO MEDIOAMBIENTAL

- 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.

3. FOMENTO DO TRABALLO EN EQUIPO

- Realización de prácticas en grupos de 3 persoas

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Visita a Fundiciones Rey par apoder comprobar como se traballa nunha empresa metalúrxica e comprobar a aplicación práctica de parte do curriculum..

Asistencia e participación nas actividades extraescolares (ACF) que se organicen desde o departamento de Química, o Equipo de Normalización de Lingua Galega, o departamentode FOL, o departamento de Información e Orientación e centro: conferencias de divulgación científica, mesa redonda da familia química, semana de portas abertas do centro, xornadas de innovación, foros, talleres de busca de emprego, cursos de primeiros auxilios, etc.

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

- 1) BAILEY, A.R. "Introductory Practical Metallography" Metallurgical Services Betchworth.
- 2) BAILEY, A.R. M.Sc. "The role of microstructure in metals". Metallurgical Services Betchworth.
- 3) BARROSO, S., IBÁÑEZ, J. "Cuaderno de la UNED: Introducción al conocimiento de los materiales"
- 4) CALVO, F. A. "Metalografía práctica". Editorial Alhambra, S.A.
- 5) DONALD R. ASKELAND. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". International Thomson Editores. ISBN 968-7529-36-9
- 5) LASHERAS, J.M., FERNÁNDEZ CARRASQUILLA, J. "Ciencia de Materiales" Editorial Donostiarra. ISBN: 978-84-7063-172-6
- 6) NORMA EN 10003 -1:1994. Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo.
- 7) NORMA UNE EN 10002-1. Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.
- 8) NORMA UNE EN 10109-1. Materiales metálicos. Ensayo de dureza. Parte 1: Ensayo Rockwell (escalas A, B, C, D, E, F, G, H, K) y ensayo superficial Rockwell (escalas 15 N, 30N, 45N, 15T, 30T y 45T)
- 9) NORMA UNE 7-423-84. Materiales metálicos. Ensayo de dureza. Ensayo Vickers: HV 5 a HV 100.
- 10) COCA REBOLLERO, P., ROSIQUE JIMENEZ, J. "Ciencia de Materiales". Pirámide. ISBN: 84-368-0404-X
- 11) SMITH, WILLIAM F. "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de materiales" McGraw - Hill. ISBN: 84-7615-940-4
- 12) VAL S., HUERTAS J.L. e outros. "TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II" 2º BACHILLERATO. Editorial McGraw-Hill. ISBN: 84-481-0446-3
- 13) RODRÍGUEZ GARCÍA, X.C., "Ensayos Físicos". Editorial Síntesis. ISBN: 978-84-9077-189-1

14) RODRÍGUEZ, J.J. "Ensayos Físicos y Físicoquímicos". Ediciones Ceysa. ISBN: 976-84-96960-33-6