

I. DISPOSICIÓNS XERAIS

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

DECRETO 63/2016, do 28 de abril, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Operacións de Laboratorio.

O Estatuto de autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é da competencia plena da Comunidade Autónoma galega o regulamento e a administración do ensino en toda a súa extensión, niveis e graos, modalidades e especialidades, no ámbito das súas competencias, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme a alínea primeira do seu artigo 81, o desenvolvan, das facultades que lle atribúe ao Estado o número 30 do punto 1 do artigo 149 da Constitución, e da alta inspección precisa para o seu cumprimento e garantía.

A Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, das cualificacións e da formación profesional, ten por obxecto a ordenación dun sistema integral de formación profesional, cualificacións e acreditación que responda con eficacia e transparencia ás demandas sociais e económicas a través das modalidades formativas.

No artigo 10, alíneas 1 e 2, da devandita lei establécese que a Administración xeral do Estado, de conformidade co que se dispón no artigo 149.1, 30ª e 7ª da Constitución española, e logo da consulta ao Consello Xeral de Formación Profesional, determinará os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade que constituirán as ofertas de formación profesional referidas ao Catálogo nacional de cualificacións profesionais, cuxos contidos poderán ampliar as administracións educativas no ámbito das súas competencias.

No artigo 8.1 establécese, así mesmo, que os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade terán carácter oficial e validez en todo o territorio do Estado e serán expedidos polas administracións competentes.

A Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece no seu capítulo V do seu título I os principios xerais da formación profesional inicial e dispón no artigo 39.6 que o Goberno, logo da consulta ás comunidades autónomas, establecerá as titulacións correspondentes aos estudos de formación profesional, así como os aspectos básicos do currículo de cada unha delas.



A Lei 2/2011, do 4 de marzo, de economía sustentable, e a Lei orgánica 4/2011, do 11 de marzo, complementaria da Lei de economía sustentable, introduciron modificacións na Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, e na Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, no marco legal das ensinanzas de formación profesional, que pretenderon, entre outros aspectos, adecuar a oferta formativa ás demandas dos sectores produtivos.

Pola súa vez, a Lei orgánica 8/2013, do 9 de decembro, para a mellora da calidade educativa, modificou a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, en aspectos que atinxen ao procedemento de acceso e admisión ás ensinanzas de formación profesional.

O Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo, establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, tomando como base o Catálogo nacional de cualificacións profesionais, as directrices fixadas pola Unión Europea e outros aspectos de interese social.

No seu artigo 8 establece que as administracións educativas, no ámbito das súas competencias, establecerán os currículos correspondentes ampliando e contextualizando os contidos dos títulos á realidade socioeconómica do territorio da súa competencia e respectando o seu perfil profesional.

O Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia, determina nos seus capítulos III e IV, dedicados ao currículo e á organización das ensinanzas, a estrutura que deben seguir os currículos e os módulos profesionais dos ciclos formativos na comunidade autónoma de Galicia.

Publicado o Real decreto 554/2012, do 23 de marzo, polo que se establece o título de técnico en Operacións de Laboratorio e se fixan as súas ensinanzas mínimas, e de acordo co seu artigo 10.2, correspóndelle á consellería con competencias en materia de educación establecer o currículo correspondente no ámbito da comunidade autónoma de Galicia.

Consonte o anterior, este decreto desenvolve o currículo do ciclo formativo de formación profesional de grao medio correspondente ao título de técnico en Operacións de Laboratorio. Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e unha proxección profesional futura.



Para estes efectos, e de acordo co establecido no citado Decreto 114/2010, do 1 de xuño, determínanse a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a perspectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así como os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para os efectos de docencia.

Así mesmo, determínanse os accesos a outros estudos, as validacións, exencións e equivalencias, e a información sobre os requisitos necesarios segundo a lexislación vixente para o exercicio profesional, cando proceda.

O currículo que se establece neste decreto desenvólvese tendo en conta o perfil profesional do título a través dos obxectivos xerais que o alumnado debe alcanzar ao finalizar o ciclo formativo e os obxectivos propios de cada módulo profesional, expresados a través dunha serie de resultados de aprendizaxe, entendidos como as competencias que deben adquirir os alumnos e as alumnas nun contexto de aprendizaxe, que lles han permitir conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociada a cada resultado de aprendizaxe establécese unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que han proporcionar o soporte de información e destreza preciso para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título.

Neste sentido, a inclusión do módulo de Formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos, que non terán carácter laboral, en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas exixencias derivadas do Sistema nacional de cualificacións e formación profesional.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de Formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere estas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo, ao capacitalo para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.



De acordo co artigo 10 do citado Decreto 114/2010, do 1 de xullo, establécese a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración, coa finalidade de facilitar a formación ao longo da vida, respectando, en todo caso, a necesaria coherencia da formación asociada a cada unha delas.

Na súa virtude, por proposta do conselleiro de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, no exercicio da facultade outorgada polo artigo 34 da Lei 1/1983, do 22 de febreiro, reguladora da Xunta e da súa Presidencia, consultados o Consello Galego de Formación Profesional e o Consello Escolar de Galicia, de acordo co Consello Consultivo e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia, na súa reunión do día vinte e oito de abril de dous mil dezaseis,

DISPOÑO:

CAPÍTULO I
Disposicións xerais

Artigo 1. *Obxecto*

O presente decreto ten por obxecto establecer o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia para as ensinanzas de formación profesional relativas ao título de técnico en Operacións de Laboratorio, establecido polo Real decreto 554/2012, do 23 de marzo.

CAPÍTULO II
Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e perspectiva do título no sector ou nos sectores

Artigo 2. *Identificación*

O título de técnico en Operacións de Laboratorio identifícase polos seguintes elementos:

- Denominación: Operacións de Laboratorio.
- Nivel: formación profesional de grao medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: Química.



– Referente europeo: CINE-3b (Clasificación internacional normalizada da educación).

Artigo 3. *Perfil profesional do título*

O perfil profesional do título de técnico en Operacións de Laboratorio determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e sociais, así como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo nacional de cualificacións profesionais incluídas no título.

Artigo 4. *Competencia xeral*

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.

Artigo 5. *Competencias profesionais, persoais e sociais*

As competencias profesionais, persoais e sociais do título de técnico en Operacións de Laboratorio son as que se relacionan:

a) Realizar a montaxe dos equipamentos e a posta a punto das instalacións auxiliares dun laboratorio, seleccionando os recursos e os medios necesarios e seguindo os procedementos de traballo.

b) Pór en marcha os equipamentos, verificando a súa operatividade e a dos servizos auxiliares, así como a dispoñibilidade de materias e produtos, segundo os procedementos establecidos.

c) Realizar o mantemento de primeiro nivel dos equipamentos e das instalacións auxiliares, comprobando que estean nas condicións idóneas de operación.

d) Preparar as mesturas e as disolucións necesarias, cumprindo normas de calidade, prevención de riscos e seguridade ambiental.

e) Realizar tomas de mostras tendo en conta a súa natureza e a súa finalidade, aplicando os procedementos establecidos.



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.

h) Realizar análises químicas ou microbiolóxicas, seguindo procedementos establecidos e cumprindo normas de calidade, prevención de riscos e protección ambiental.

i) Xestionar o almacén do laboratorio, informando das necesidades xurdidas e cumprindo normas de calidade, prevención de riscos e protección ambiental.

j) Almacenar os produtos en condicións de orde e limpeza, cumprindo as normas de seguridade para evitar riscos de incendio, explosión ou contaminación.

k) Realizar o envasado e a etiquetaxe dos produtos, seguindo normas de seguridade e ambientais.

l) Tratar, envasar, etiquetar e xestionar os residuos, seguindo os procedementos establecidos.

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.

s) Aplicar procedementos de calidade e de accesibilidade e deseño universais nas actividades profesionais incluídas nos procesos de produción ou prestación de servizos.

t) Realizar a xestión básica para a creación e o funcionamento dunha pequena empresa, e ter iniciativa na súa actividade profesional.

u) Exercer os dereitos e cumprir as obrigas derivadas da súa actividade profesional, de acordo co establecido na lexislación vixente, participando activamente na vida económica, social e cultural.

Artigo 6. Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo nacional de cualificacións profesionais incluídas no título

1. Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

Operacións de movementos e entrega de produtos na industria química, QUI475_2 (Real decreto 143/2011, do 4 de febreiro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

UC1534_2: preparar áreas e instalacións auxiliares de loxística na industria química.

UC1535_2: realizar as operacións de carga, descarga, almacenamento e envasado de produtos químicos.

UC1536_2: realizar o control na recepción e na expedición de produtos químicos.

UC0048_2: actuar baixo normas de correcta fabricación, de seguridade e ambientais.



2. Cualificacións profesionais incompletas:

Operacións en instalacións de enerxía e de servizos auxiliares, QUI110_2 (Real decreto 1087/2005, do 16 de setembro):

UC0321_2: operar con máquinas, equipamentos e instalacións de produción e distribución de enerxías e servizos auxiliares.

UC0048_2: actuar baixo normas de correcta fabricación, de seguridade e ambientais.

Artigo 7. *Contorno profesional*

1. Este persoal exercerá a súa actividade en empresas e laboratorios de diversos sectores onde cumpra tomar mostras, realizar ensaios físicos, fisicoquímicos, químicos e microbiolóxicos, e manter operativos os equipamentos e as instalacións auxiliares que se orienten ao control de calidade.

Os principais sectores en que pode desenvolver a súa actividade son:

- Industria química, nas áreas de almacén e laboratorio de control de calidade.
- Outras industrias que requiran procesos fisicoquímicos, como son a agroalimentaria, farmacéutica, de construción, metalúrxica, mecánica, electrónica, téxtil, transformadora de plásticos e caucho, etc.
- Laboratorios en xeral, de organismos públicos ou de empresas privadas.

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

- Auxiliar, operador/ora ou técnico/a de laboratorios de química, industrias químicas, industrias alimentarias, sector ambiental, industria transformadora, industria farmacéutica, materias primas e produto acabado, control e recepción de materias, centros de formación e investigación, control de calidade de materiais, metalurxia e galvanotecnia, ensaios de produtos de fabricación mecánica e microbioloxía alimentaria, ambiental, farmacéutica e de augas.
- Operador/ora de mantemento de servizos auxiliares, equipamento e almacén.
- Mostreador/ora e participante en ensaios de campo.



Artigo 8. *Prospectiva do título no sector ou nos sectores*

1. A actual situación do mercado de traballo, a mobilidade laboral e a apertura económica obrigan a formar profesionais polivalentes, capaces de se adaptar a novas situacións socioeconómicas, laborais e organizativas do sector químico.

2. A automatización e a informatización van producir cambios nos equipamentos e no instrumental utilizado nos ensaios e nas análises de control de calidade de materias primas e produtos acabados, así como na realización de probas *in situ*. As persoas con esta titulación, á súa vez, deberán responder ao mantemento de laboratorios con instalacións e servizos máis automatizados, dando prioridade á seguridade e ao control ambiental.

3. Os importantes avances científicos e tecnolóxicos que están impulsando o desenvolvemento do sector biotecnolóxico fan imprescindible que os/as profesionais do sector coñezan os principios da biotecnoloxía para que os poidan aplicar á produción de novas substancias manexando, ao mesmo tempo, as máis avanzadas técnicas analíticas bioquímicas e microbiolóxicas necesarias para o control dos procesos.

4. A obrigatoriedade imposta polo Regulamento comunitario de rexistro, avaliación e autorización de substancias e preparacións químicas, de comprobación e certificación da inocuidade dos produtos fabricados, así como da homologación e a estandarización das calidades fará que se creen laboratorios de ensaios acreditados para cumprir con tales exixencias regulamentarias.

5. Este regulamento supón un maior rigor na realización dos procedementos do laboratorio, xa que exige o cumprimento de boas prácticas de laboratorio (BPL) nas análises e nos ensaios realizados, para avaliar a seguridade sanitaria e ambiental dos produtos químicos.

6. As novas directrices en xestión de residuos apostan pola prevención, a redución da produción de residuos e a diminución dos impactos adversos da súa produción sobre a saúde humana e o ambiente. Para tal fin, os/as produtores/as e xestores/as deberán responsabilizarse da xestión destes residuos e do seu rexistro, garantindo a transparencia e a rastrexabilidade.

7. A falta de coñecemento sobre o fluxo e a acumulación de moitas substancias químicas nas cadeas tróficas, nos ecosistemas e nos seres humanos fan necesaria a preparación de persoal técnico para a monitorización e o control ambiental, nomeadamente nunha



comunidade tan sensible como a nosa desde o punto de vista agrícola, forestal, gandeiro e pesqueiro.

8. Estas políticas (medidas de prevención, protección, xestión de residuos e eficiencia nos procesos produtivos) contribúen a impulsar a innovación nos produtos e nos procesos, e a un aumento da eficiencia do laboratorio, xerando novas oportunidades laborais. Como resumo final, pódese dicir que a química no seu sentido máis amplo continuará a ser o motor do benestar e do alongamento da vida dos seres humanos.

CAPÍTULO III

Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto

Artigo 9. *Obxectivos xerais*

Os obxectivos xerais do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio son os seguintes:

a) Seleccionar os medios necesarios, seguindo os procedementos de traballo, para levar a cabo a montaxe dos equipamentos e a posta a punto das instalacións.

b) Seleccionar os parámetros de funcionamento de equipamentos e servizos auxiliares do laboratorio para pór en marcha os equipamentos.

c) Comprobar o estado de operatividade dos equipamentos e das instalacións de laboratorio para realizar o seu mantemento de primeiro nivel.

d) Determinar a concentración dos reactivos nas unidades adecuadas para preparar mesturas e disolucións.

e) Identificar as partes dun plan de mostraxe, relacionando os materiais utilizados coa natureza e a finalidade da mostra, segundo os procedementos establecidos para realizar tomas de mostras.

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.



h) Seleccionar os materiais e os equipamentos necesarios, os procedementos establecidos e as normas de calidade, prevención de riscos e protección ambiental para realizar análises químicas ou microbiolóxicas.

i) Identificar a normativa asociada á loxística e formalizar a documentación requirida para xestionar o almacén do laboratorio.

j) Clasificar os materiais e os produtos químicos para os almacenar en condicións de orde e limpeza, cumprindo normas de seguridade.

k) Clasificar os tipos de envases e etiquetas, en función dos requisitos establecidos, para realizar o envasado e a etiquetaxe dos produtos.

l) Clasificar os residuos derivados dos procesos do laboratorio para os tratar, envasar, etiquetar e xestionar.

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.

s) Analizar e aplicar as técnicas necesarias para dar resposta á accesibilidade e ao deseño universais.

t) Aplicar e analizar as técnicas necesarias para mellorar os procedementos de calidade do traballo no proceso de aprendizaxe e do sector produtivo de referencia.

u) Utilizar procedementos relacionados coa cultura emprendedora, empresarial e de iniciativa profesional para realizar a xestión básica dunha pequena empresa ou emprender un traballo.

v) Recoñecer os seus dereitos e deberes como axente activo na sociedade, tendo en conta o marco legal que regula as condicións sociais e laborais para participar na cidadanía democrática.

w) Analizar e valorar a participación, o respecto, a tolerancia e a igualdade de oportunidades para desenvolver os valores do principio de igualdade de trato e non discriminación entre homes e mulleres nin por ningunha outra condición nin circunstancia persoal nin social, así como a prevención da violencia de xénero e o coñecemento da realidade homosexual, transexual, transxénero e intersexual.

Artigo 10. *Módulos profesionais*

Os módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio, que se desenvolven no anexo I, son os que se relacionan:

MP0116. Principios de mantemento electromecánico.

MP1249. Química aplicada.

MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio.

MP1251. Probas fisicoquímicas.

MP1252. Servizos auxiliares no laboratorio.



MP1253. Seguridade e organización no laboratorio.

MP1254. Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica.

MP1255. Operacións de análise química.

MP1256. Ensaio de materiais.

MP1257. Almacenamento e distribución no laboratorio.

MP1258. Formación e orientación laboral.

MP1259. Empresa e iniciativa emprendedora.

MP1260. Formación en centros de traballo.

Artigo 11. *Espazos e equipamentos*

1. Os espazos e os equipamentos mínimos necesarios para o desenvolvemento das ensinanzas do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio son os establecidos no anexo II.

2. Os espazos formativos establecidos respectarán a normativa sobre prevención de riscos laborais, a normativa sobre seguridade e saúde no posto de traballo, e cantas outras normas sexan de aplicación.

3. Os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse o mesmo ou outros ciclos formativos, ou etapas educativas.

4. Non cómpre que os espazos formativos identificados se diferencien mediante pechamentos.

5. A cantidade e as características dos equipamentos que se inclúen en cada espazo deberá estar en función do número de alumnos e alumnas, e han ser os necesarios e suficientes para garantir a calidade do ensino e a adquisición dos resultados de aprendizaxe.

6. O equipamento disporá da instalación necesaria para o seu correcto funcionamento, cumprirá as normas de seguridade e prevención de riscos, e cantas outras sexan de aplica-



ción, e respectaranse os espazos ou as superficies de seguridade que exixan as máquinas en funcionamento.

Artigo 12. *Profesorado*

1. A docencia dos módulos profesionais que constitúen as ensinanzas do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio correspóndelle ao profesorado do corpo de catedráticos e catedráticas de ensino secundario, do corpo de profesorado de ensino secundario e do corpo de profesorado técnico de formación profesional, segundo proceda, das especialidades establecidas no anexo III A).

2. As titulacións requiridas para acceder aos corpos docentes citados son, con carácter xeral, as establecidas no artigo 13 do Real decreto 276/2007, do 23 de febreiro, polo que se aproba o Regulamento de ingreso, accesos e adquisición de novas especialidades nos corpos docentes a que se refire a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e se regula o réxime transitorio de ingreso a que se refire a disposición transitoria decimo sétima da devandita lei. As titulacións equivalentes ás anteriores, para os efectos de docencia, para as especialidades do profesorado, son as recollidas no anexo III B).

3. As titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que formen o título, para o profesorado dos centros de titularidade privada ou de titularidade pública doutras administracións distintas das educativas, concréntanse no anexo III C).

A consellería con competencias en materia de educación establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, en que se exixirá o cumprimento dalgún dos seguintes requisitos:

a) Que as ensinanzas conducentes ás titulacións citadas engloben os obxectivos dos módulos profesionais.

b) Se os devanditos obxectivos non están incluídos, ademais da titulación deberá acreditarse mediante certificación unha experiencia laboral de, polo menos, tres anos no sector vinculado á familia profesional, realizando actividades produtivas en empresas relacionadas implicitamente cos resultados de aprendizaxe.



CAPÍTULO IV

Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos profesionais coas unidades de competenciaArtigo 13. *Acceso e vinculación a outros estudos*

1. O título de técnico en Operacións de Laboratorio permite o acceso directo para cursar calquera outro ciclo formativo de grao medio, nas condicións de admisión que se establezan.

2. O título de técnico en Operacións de Laboratorio a permite o acceso aos ciclos formativos de grao superior da Formación Profesional do sistema educativo, logo de superación do procedemento de admisión que se estableza.

Artigo 14. *Validacións e exencións*

1. As validacións entre os módulos profesionais dos títulos de formación profesional establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de ordenación xeral do sistema educativo, e os módulos profesionais do título de técnico en Operacións de Laboratorio, establécense no anexo IV.

2. As persoas que superasen o módulo profesional de Formación e orientación laboral, ou o módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora, en calquera dos ciclos formativos correspondentes aos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, terán validados os devanditos módulos en calquera outro ciclo formativo establecido ao abeiro da mesma lei.

3. As persoas que obtivesen a acreditación de todas as unidades de competencia incluídas no título, mediante o procedemento establecido no Real decreto 1224/2009, do 17 de xullo, de recoñecemento das competencias profesionais adquiridas por experiencia laboral, poderán validar o módulo de Formación e orientación laboral sempre que:

a) Acrediten, polo menos, un ano de experiencia laboral.

b) Estean en posesión da acreditación da formación establecida para o desempeño das funcións de nivel básico da actividade preventiva, expedida de acordo co disposto no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.



4. De acordo co establecido no artigo 39 do Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, poderá determinarse a exención total ou parcial do módulo profesional de Formación en centros de traballo pola súa correspondencia coa experiencia laboral, sempre que se acredite unha experiencia relacionada co ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio, nos termos previstos no devandito artigo.

Artigo 15. Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención

1. A correspondencia das unidades de competencia cos módulos profesionais que forman as ensinanzas do título de técnico en Operacións de Laboratorio para a súa validación ou exención queda determinada no anexo V A).

2. A correspondencia dos módulos profesionais que forman as ensinanzas do título de técnico en Operacións de Laboratorio coas unidades de competencia para a súa acreditación queda determinada no anexo V B).

CAPÍTULO V Organización da impartición

Artigo 16. Distribución horaria

Os módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio organizaranse polo réxime ordinario, segundo se establece no anexo VI.

Artigo 17. Unidades formativas

1. Consonte o artigo 10 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional no sistema educativo de Galicia, e coa finalidade de promover a formación ao longo da vida e servir de referente para a súa impartición, establécese no anexo VII a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

2. A consellería con competencias en materia de educación ha determinar os efectos académicos da división dos módulos profesionais en unidades formativas.



Disposición adicional primeira. *Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia do título de técnico en Operacións de Laboratorio*

A impartición das ensinanzas dos módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio nas modalidades semipresencial ou a distancia, que se ofrecerán unicamente polo réxime para as persoas adultas, requirirá a autorización previa da consellería con competencias en materia de educación, conforme o procedemento que se estableza, e garantirá que o alumnado poida conseguir os resultados de aprendizaxe destes, de acordo co disposto neste decreto.

Disposición adicional segunda. *Titulacións equivalentes e vinculación coas capacitacións profesionais*

1. Consonte o establecido na disposición adicional trixésimo primeira da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, os títulos que se relacionan a seguir terán os mesmos efectos profesionais que o título de técnico en Operacións de Laboratorio, establecido no Real decreto 554/2012, do 23 de marzo, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

– Título de técnico auxiliar Operador de Laboratorio, rama Química, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

– Título de técnico auxiliar de Laboratorio, rama Química, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

2. O título que se indica a continuación terá os mesmos efectos profesionais e académicos que o título de técnico en Operacións de Laboratorio, establecido no Real decreto 554/2012, do 23 de marzo, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

– Título de técnico en Laboratorio establecido polo Real decreto 817/1993, do 28 de maio, cuxo currículo para Galicia foi establecido polo Decreto 92/2000, do 23 de marzo.

3. A formación establecida neste decreto no módulo profesional de Formación e orientación laboral capacita para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.



Disposición adicional terceira. *Regulación do exercicio da profesión*

1. Os elementos recollidos neste decreto non constitúen ningunha regulación do exercicio de profesión regulada.

2. Así mesmo, as equivalencias de titulacións académicas establecidas nos puntos 1 e 2 da disposición adicional segunda hanse entender sen prexuízo do cumprimento das disposicións que habilitan para o exercicio das profesións reguladas.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidade universal nas ensinanzas do título de técnico en Operacións de Laboratorio*

1. A consellería con competencias en materia de educación garantirá que o alumnado poida acceder e cursar o ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio nas condicións establecidas na disposición derradeira segunda do Real decreto lexislativo 1/2013, do 29 de novembro, polo que se aproba o texto refundido da Lei xeral de dereitos das persoas con discapacidade e da súa inclusión social.

2. As programacións didácticas que desenvolvan o currículo establecido neste decreto deberán ter en conta o principio de «deseño universal». Para tal efecto, han recoller as medidas necesarias co fin de que o alumnado poida conseguir a competencia xeral do título, expresada a través das competencias profesionais, persoais e sociais, así como os resultados de aprendizaxe de cada un dos módulos profesionais.

3. En calquera caso, estas medidas non poderán afectar de forma significativa a consecución dos resultados de aprendizaxe previstos para cada un dos módulos profesionais.

Disposición adicional quinta. *Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto*

A autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio exixirá que desde o inicio do curso escolar se cumpran os requisitos de profesorado, espazos e equipamentos regulados neste decreto.

Disposición adicional sexta. *Desenvolvemento do currículo*

1. O currículo establecido neste decreto será obxecto dun posterior desenvolvemento a través das programacións elaboradas para cada módulo profesional, consonte o establecido no artigo 34 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación



xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia. Estas programacións concretarán e adaptarán o currículo ás características do contorno socioproductivo, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional.

2. Os centros educativos desenvolverán este currículo de acordo co establecido no artigo 9 do Decreto 79/2010, do 20 de maio, para o plurilingüismo no ensino non universitario de Galicia.

Disposición transitoria única. *Centros privados con autorización para impartir o ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Laboratorio, ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro*

A autorización concedida aos centros educativos de titularidade privada para impartir as ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 92/2000, do 23 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Laboratorio, entenderase referida ás ensinanzas reguladas neste decreto.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa*

Queda derogado o Decreto 92/2000, do 23 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Laboratorio, e todas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao disposto neste decreto, sen prexuízo do establecido na disposición derradeira primeira.

Quedan derogadas todas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao disposto neste decreto.

Disposición derradeira primeira. *Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto*

1. No curso 2015/16 implantarase o primeiro curso das ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime ordinario e deixará de impartirse o primeiro curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 92/2000, do 23 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Laboratorio.

2. No curso 2016/17 implantarase o segundo curso das ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime ordinario e deixará de impartirse o segundo curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 92/2000, do 23 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Laboratorio.



3. No curso 2015/16 implantaranse as ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime para as persoas adultas.

Disposición derradeira segunda. *Desenvolvemento normativo*

1. Autorízase a persoa titular da consellería con competencias en materia de educación para ditar as disposicións que sexan necesarias para o desenvolvemento do establecido neste decreto.

2. Autorízase a persoa titular da consellería con competencias en materia de educación para modificar o anexo II B), relativo a equipamentos, cando, por razóns de obsolescencia ou actualización tecnolóxica, así se xustifique.

Disposición derradeira terceira. *Entrada en vigor*

Este decreto entrará en vigor o día seguinte ao da súa publicación no *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, vinte e oito de abril de dous mil dezaseis

Alberto Núñez Feijóo
Presidente

Román Rodríguez González
Conselleiro de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria

1. Anexo I. Módulos profesionais.

1.1. Módulo profesional: Principios de mantemento electromecánico.

- Código: MP0116.
- Duración: 105 horas.

1.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Identifica os elementos mecánicos de equipamentos, máquinas e instalacións, e describe a súa función e a súa influencia no conxunto.

– CA1.1. Identificáronse os mecanismos principais dos grupos mecánicos dos equipamentos e das instalacións.



- CA1.2. Describiuse a función e as características técnicas básicas dos elementos mecánicos.
- CA1.3. Descríronse os elementos mecánicos transmisores e transformadores do movemento, e recoñeceuse a súa presenza nos equipamentos de proceso.
- CA1.4. Clasificáronse os elementos mecánicos en función da transformación que realizan.
- CA1.5. Descríronse as relacións funcionais dos elementos e das pezas dos grupos.
- CA1.6. Identificáronse as propiedades e as características dos materiais empregados nos mecanismos.
- CA1.7. Identificáronse as partes ou os puntos críticos dos elementos e das pezas onde poidan aparecer desgastes, e razoáronse as súas causas.
- CA1.8. Analizáronse as medidas de prevención e seguridade que cumpra ter en conta no funcionamento dos elementos mecánicos.
- RA2. Recoñece os elementos que interveñen nas instalacións pneumáticas, e analiza a súa función e a súa influencia no conxunto da instalación.
- CA2.1. Descríronse os usos da pneumática como técnica de aplicación do aire comprimido.
- CA2.2. Definíronse as propiedades do aire comprimido.
- CA2.3. Identificáronse os circuitos de produción e tratamento do aire comprimido, e describíronse as misións dos seus elementos principais.
- CA2.4. Identificáronse as redes de distribución do aire comprimido e os seus elementos de protección.
- CA2.5. Identificáronse os elementos pneumáticos de regulación e control, e recoñeceuse a súa presenza nas instalacións.
- CA2.6. Descríronse os elementos pneumáticos de accionamento ou de traballo, e identificouse a súa presenza en equipamentos de proceso.



- CA2.7. Describiuse o funcionamento de esquemas de circuítos pneumáticos simples manuais, semiautomáticos e automáticos.
- CA2.8. Enumeráronse as anomalías máis frecuentes das instalacións pneumáticas e as súas medidas correctoras.
- CA2.9. Valorouse a utilidade do aire comprimido na automatización dos procesos do sector.
 - RA3. Recoñece os elementos das instalacións hidráulicas e describe a súa función.
- CA3.1. Describíronse os sistemas hidráulicos como medios de produción e transmisión de enerxía.
- CA3.2. Enumeráronse os principios físicos fundamentais da hidráulica.
- CA3.3. Enumeráronse os fluídos hidráulicos e as súas propiedades.
- CA3.4. Relacionáronse os elementos hidráulicos coa súa simboloxía.
- CA3.5. Identificouse a unidade hidráulica e os seus elementos funcionais e de protección.
- CA3.6. Relacionáronse os elementos hidráulicos de traballo co tipo de mantemento que cumpra realizar.
- CA3.7. Describiuse o funcionamento de esquemas de circuítos hidráulicos simples.
- CA3.8. Valoráronse as vantaxes e os inconvenientes do emprego de instalacións hidráulicas na automatización de proceso do sector.
- CA3.9. Citáronse as anomalías máis frecuentes das instalacións hidráulicas e as súas medidas correctoras.
 - RA4. Identifica os elementos das instalacións eléctricas e describe a súa misión no conxunto da instalación.
- CA4.1. Describiuse a estrutura básica das instalacións eléctricas de interior.



- CA4.2. Recoñecéronse os elementos de protección, manobra e conexión dos circuítos eléctricos.
- CA4.3. Relacionouse o funcionamento de instalacións eléctricas aplicadas aos equipamentos industriais co seu esquema unifilar.
- CA4.4. Relacionáronse os elementos de protección e manobra co correcto funcionamento e a protección das instalacións eléctricas aplicadas aos equipamentos do sector.
- CA4.5. Calculáronse magnitudes eléctricas (tensión, intensidade, potencia e caída de tensión, etc.) en instalacións básicas aplicadas do sector.
- CA4.6. Verificouse a aplicación das instrucións técnicas do REBT nas instalacións eléctricas aplicadas do sector.
- CA4.7. Recoñecéronse os elementos eléctricos de control e manobra, así como a súa función.
- CA4.8. Relacionáronse as características eléctricas dos dispositivos de protección coas liñas e os receptores eléctricos que deban protexer.
- CA4.9. Describíronse as condicións de seguridade e prevención que cumpra aplicar na manipulación dos compoñentes eléctricos e electrónicos.
- RA5. Identifica as máquinas eléctricas e os elementos construtivos que interveñen no acoplamento dos equipamentos industriais do sector, e describe o seu funcionamento e as súas aplicacións.
 - CA5.1. Identificáronse as máquinas eléctricas utilizadas nos equipamentos e nas instalacións do sector.
 - CA5.2. Clasificáronse as máquinas eléctricas pola súa tipoloxía e a súa función.
 - CA5.3. Describiuse o funcionamento e as características das máquinas eléctricas, así como a súa aplicación no sector.
 - CA5.4. Relacionouse a información da placa de características coas magnitudes eléctricas e mecánicas da instalación.



– CA5.5. Representouse mediante a súa simboloxía o esquema de conexión (arranque e inversión de xiro) das máquinas eléctricas e as súas proteccións.

– CA5.6. Relacionouse o consumo das máquinas co seu réxime de funcionamento de baleiro e carga, e as súas proteccións eléctricas.

– CA5.7. Verificouse a aplicación das instrucións técnicas do REBT nas instalacións de alimentación das máquinas eléctricas.

– CA5.8. Identificáronse os sistemas de acoplamento das máquinas eléctricas nos equipamentos industriais do sector.

– CA5.9. Relacionáronse os sistemas de suxeición das máquinas eléctricas ao equipamento (tipo de movemento, potencia de transmisión, ruído, vibracións, etc.).

– CA5.10. Describíronse as condicións de seguridade e prevención que cumpra aplicar na manipulación dos circuitos e das máquinas eléctricas en funcionamento.

▪ RA6. Aplica o mantemento de primeiro nivel tendo en conta a relación dos procedementos utilizados cos equipamentos e coas instalacións implicadas.

– CA6.1. Describíronse os procedementos de cada operación de mantemento de primeiro nivel (básico) que haxa que realizar sobre os equipamentos.

– CA6.2. Identificáronse os elementos sobre os que cumpra realizar as operacións de mantemento preventivo ou correctivo de primeiro nivel.

– CA6.3. Indicáronse as avarías máis frecuentes nos equipamentos e nas instalacións.

– CA6.4. Identificáronse as ferramentas e os equipamentos necesarios para realizar os labores de mantemento de primeiro nivel.

– CA6.5. Determináronse as condicións requiridas da área de traballo para intervencións de mantemento.

– CA6.6. Puxéronse en marcha motores eléctricos, ou inverteuse o sentido de xiro, e medíronse as magnitudes fundamentais durante o proceso.



– CA6.7. Aplicáronse técnicas de mantemento ou substitución de elementos básicos nos equipamentos e nas instalacións.

– CA6.8. Rexistráronse no soporte axeitado as operacións de mantemento realizadas.

– CA6.9. Descríronse as operacións de limpeza, engraxamento e comprobación do estado da instalación e dos equipamentos no mantemento de primeiro nivel.

– CA6.10. Analizouse a normativa sobre prevención e seguridade relativa ao mantemento de equipamentos e instalacións.

1.1.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de elementos mecánicos

▪ Materiais: comportamento e propiedades dos principais materiais dos equipamentos e das instalacións.

▪ Nomenclatura e siglas de comercialización.

▪ Cinemática e dinámica das máquinas.

▪ Elementos mecánicos transmisores do movemento: descrición, funcionamento, simboloxía e mantemento de primeiro nivel.

▪ Elementos mecánicos transformadores do movemento: descrición, funcionamento e simboloxía.

▪ Elementos mecánicos de unión: descrición, funcionamento e mantemento de primeiro nivel.

▪ Elementos mecánicos auxiliares: descrición, funcionamento e mantemento de primeiro nivel.

▪ Normas de prevención e seguridade no manexo de elementos mecánicos.

▪ Valoración do desgaste dos elementos mecánicos: lubricación e mantemento preventivo.



BC2. Recoñecemento de elementos das instalacións pneumáticas.

- Circuitos de produción e tratamento do aire comprimido: descrición, elementos, funcionamento, simboloxía, mantemento e medidas de seguridade.
- Redes de distribución do aire comprimido: características e materiais construtivos, mantemento e medidas de seguridade.
- Elementos pneumáticos de regulación e control: descrición, funcionamento, simboloxía, mantemento e medidas de seguridade.
- Elementos pneumáticos de accionamento ou actuadores: descrición, funcionamento, simboloxía, mantemento e medidas de seguridade.
- Lectura dos esquemas de circuitos pneumáticos manuais, semiautomáticos e automáticos.
- Uso eficiente do aire comprimido nos procesos do sector.

BC3. Recoñecemento de elementos das instalacións hidráulicas

- Unidade hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamento, mantemento de primeiro nivel e medidas de seguridade.
- Elementos hidráulicos de distribución e regulación: descrición, funcionamento, simboloxía, mantemento e medidas de seguridade.
- Elementos hidráulicos de traballo: descrición, funcionamento, simboloxía e mantemento.
- Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
- Impacto ambiental das instalacións hidráulicas.

BC4. Identificación de elementos das instalacións eléctricas.

- Sistema eléctrico. Corrente trifásica e monofásica.
- Magnitudes eléctricas fundamentais: definición e unidades.



- Relacións fundamentais. Cálculo de magnitudes básicas das instalacións.
- Elementos de control e manobra de circuítos eléctricos: descrición, simboloxía e funcionamento.
- Elementos de protección de circuítos eléctricos: descrición, simboloxía e funcionamento.
- Normativa sobre instalacións eléctricas (REBT) e de prevención de riscos laborais.

BC5. Identificación de máquinas eléctricas e o seu acoplamento en equipamentos industriais.

- Máquinas eléctricas estáticas e rotativas: tipoloxía e características.
- Clasificación das máquinas eléctricas: xeradores, transformadores e motores.
- Partes construtivas. Funcionamento.
- Placa de características. Cálculo de magnitudes das instalacións de alimentación e arranque das máquinas.
- Acoplamentos e suxeicións das máquinas aos seus equipamentos industriais.
- Normativa sobre instalacións eléctricas (REBT) e de prevención de riscos laborais.

BC6. Aplicación de técnicas de mantemento de primeiro nivel.

- Operacións de mantemento preventivo: limpeza de filtros, cambio de discos cegos, apertamento de pechos, acondicionamento de balsas, limpeza de acendedores, engraxamentos, purgas e revisións regulamentarias.
- Operacións de mantemento correctivo (substitución de elementos).
- Normativa sobre instalacións eléctricas (REBT) e de prevención de riscos laborais.

1.1.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional é de soporte, polo que dá resposta á necesidade de achegar unha base teórica e práctica axeitada para a comprensión e a aplicación de técnicas básicas de mantemento de instalacións e equipamentos utilizados no sector.



A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais c), m), n), ñ), o), q) e r) do ciclo formativo, e as competencias c), m), n), ñ), o), q) e r).

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

- Descrición de materiais e elementos mecánicos.
- Descrición dos principios básicos de electricidade, magnetismo, hidráulica e pneumática.
- Descrición de máquinas eléctricas.
- Principios de mantemento básico dos equipamentos.

1.2. Módulo profesional: Química aplicada.

- Código: MP1249.
- Duración: 240 horas.

1.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza os elementos e os compostos químicos, tendo en conta a relación entre as súas propiedades e o tipo de enlace.
 - CA1.1. Detalláronse os criterios de ordenación dos elementos químicos atendendo á súa natureza.
 - CA1.2. Aplicouse a nomenclatura e a formulación dos compostos químicos inorgánicos.
 - CA1.3. Descríronse os tipos de enlaces químicos e as súas propiedades.
 - CA1.4. Clasificáronse os produtos e os compostos químicos en función das súas propiedades.
 - CA1.5. Identificáronse os elementos constituíntes dunha mostra inorgánica, observando as súas propiedades.



- CA1.6. Determinouse o número de moles dunha substancia relacionándoos coa súa masa ou o seu volume.
- CA1.7. Identificáronse os riscos específicos asociados aos compostos químicos.
- CA1.8. Tivéronse en conta as medidas de prevención de riscos na manipulación de produtos químicos.
 - RA2. Clasifica os compostos orgánicos, recoñecendo as súas propiedades e o seu comportamento químico.
- CA2.1. Identificouse a estrutura dos compostos orgánicos, relacionándoa coas propiedades que lles confire.
- CA2.2. Recoñecéronse os grupos funcionais orgánicos, determinando as súas propiedades físicas e químicas.
- CA2.3. Relacionáronse os tipos de enlaces que forman os compostos orgánicos coas súas propiedades.
- CA2.4. Aplicouse a nomenclatura e a formulación dos compostos químicos orgánicos.
- CA2.5. Relacionáronse os tipos de reaccións orgánicas coas súas características.
- CA2.6. Identificáronse os elementos constituíntes dunha mostra orgánica, aplicando as técnicas correspondentes.
- CA2.7. Identificáronse grupos funcionais, seguindo os procedementos establecidos.
- CA2.8. Identificáronse os riscos específicos asociados aos compostos químicos orgánicos.
- CA2.9. Seleccionáronse as medidas de prevención de riscos na manipulación de compostos orgánicos.



- RA3. Prepara mesturas e disolucións coa concentración requirida, e selecciona os materiais e os produtos necesarios.
 - CA3.1. Calculáronse as masas e as concentracións dos reactivos implicados na preparación dunha disolución.
 - CA3.2. Medíronse masas e volumes con exactitude, precisión e limpeza.
 - CA3.3. Expresouse a concentración das disolucións en distintas unidades.
 - CA3.4. Seleccionáronse os materiais volumétricos e os reactivos necesarios na determinación de disolucións de concentración requirida.
 - CA3.5. Preparouse a disolución coa precisión requirida, a partir dos procedementos normalizados de laboratorio.
 - CA3.6. Comprobouse a concentración desexada na disolución, comparándoa cun patrón primario.
 - CA3.7. Identificáronse e etiquetáronse as disolucións preparadas.
 - CA3.8. Aplicáronse as normas de prevención de riscos e de protección ambiental en todo o proceso de preparación de disolucións.
- RA4. Define as reaccións químicas, con descrición das súas aplicacións analíticas.
 - CA4.1. Determináronse os reactivos atendendo á súa natureza química e á súa pureza.
 - CA4.2. Clasificáronse as reaccións químicas en función das súas características.
 - CA4.3. Determináronse os factores que afectan o equilibrio químico dunha reacción.
 - CA4.4. Determináronse os factores que afectan a velocidade de reacción.
 - CA4.5. Efectuáronse os cálculos estequiométricos nas reaccións químicas.
 - CA4.6. Determinouse a calor de reacción ou a xerada na preparación de disolucións e reaccións.
 - CA4.7. Aplicáronse as normas de prevención de riscos e de protección ambiental en todas as reaccións químicas.



▪ RA5. Caracteriza os procesos básicos de produción química e distingue a reacción que os produce.

– CA5.1. Identificáronse os procesos de fabricación máis comúns na industria química, relacionándoos coas transformacións químicas en que se basean.

– CA5.2. Identificouse a simboloxía utilizada nos diagramas de proceso de química industrial.

– CA5.3. Definiuse a combinación de operacións básicas e de reacción química en diversos procesos químicos.

– CA5.4. Valorouse a importancia da eficiencia enerxética nos procesos da industria química.

– CA5.5. Definíronse os principais produtos da industria química.

– CA5.6. Identificáronse os principais equipamentos de proceso químico e os seus elementos constituíntes, en relación coas súas aplicacións.

– CA5.7. Obtívose algunha substancia tipo mediante operacións sinxelas, e relacionáronse estas co proceso industrial correspondente.

1.2.2. Contidos básicos

BC1. Caracterización dos elementos e compostos químicos.

- Mol.
- Leis dos gases perfectos.
- Átomo e modelos atómicos. Estrutura electrónica.
- Tipos de elementos químicos. Táboa periódica.
- Propiedades periódicas: raio atómico e iónico, potencial de ionización e afinidade electrónica.
- Nomenclatura e formulación inorgánica.



- Enlace químico: tipos. Propiedades dos compostos iónicos, covalentes e metálicos.

BC2. Clasificación das funcións orgánicas.

- Estrutura e propiedades do átomo de carbono.
- Enlaces de carbono. Isomería.
- Nomenclatura e formulación orgánica.
- Principais reaccións orgánicas: adición, substitución, eliminación, haloxenación, etc.
- Análise das principais funcións orgánicas. Propiedades físicas e químicas para a súa identificación.

BC3. Preparación de mesturas e disolucións.

- Disolucións: compoñentes; solubidade.
- Propiedades das disolucións.
- Cálculo de concentracións.
- Medidas de masas e volumes. Materiais e equipamentos utilizados. Concepto de erro, precisión e exactitude na medida.
- Preparación de disolucións: etiquetaxe e conservación.
- Substancias patrón.
- Valoración de disolucións.
- Normas de calidade, de saúde laboral e de protección ambiental na preparación de disolucións.
- Incidencia da orde e a limpeza durante as fases do proceso.

BC4. Definición das reaccións químicas.

- Reaccións químicas: tipos. Lei de Lavoisier.



- Estequiometría.
- Equilibrio químico. Desprazamento do equilibrio.
- Velocidade de reacción.
- Termoquímica. Reaccións endotérmicas e exotérmicas. Calor de reacción. Lei de Hess.
- Electroquímica.

BC5. Caracterización dos procesos de produción química.

- Química do laboratorio e química industrial. Estrutura da industria química. Características.
- Proceso químico industrial. Procesos de fabricación máis usuais na industria química. Industria química e ambiente.
- Diagramas de fluxo dun proceso produtivo tipo: simboloxía. Procesos continuos e discontinuos.
- Elementos máis significativos dun proceso químico. Equipamentos industriais.
- Proceso de obtención dun produto de síntese sinxela a escala de laboratorio.

1.2.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional é de soporte, polo que dá resposta á necesidade de proporcionar unha axeitada base teórica para a comprensión e a aplicación de técnicas básicas de análise de produtos e control de proceso químico.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais d), j), m), n), ñ), o), q) e r) do ciclo formativo, e as competencias d), j), m), n), ñ), o), q) e r).

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

- Nomenclatura e formulación de produtos químicos.
- Realización de disolucións.



- Descrición dos principios da reacción química.
- Descrición dos procesos de produción química.
- Descrición dos principais produtos químicos.
- Produción a escala de laboratorio dun produto tipo.

1.3. Módulo profesional: Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio.

▪ Código: MP1250.

▪ Duración: 213 horas.

1.3.1. Unidade formativa 1: Mostraxe.

▪ Código: MP1250_12.

▪ Duración: 40 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Toma mostras, aplicando procedementos normalizados de traballo.
 - CA1.1. Identifícanse os puntos de mostraxe, o número de mostras e o seu tamaño.
 - CA1.2. Preparáronse os equipamentos de mostraxe e de ensaio *in situ* indicados no procedemento.
 - CA1.3. Preparáronse os envases de recollida, en función da mostra e o parámetro que cumpra determinar.
 - CA1.4. Executouse a técnica de mostraxe, seguindo o procedemento normalizado.
 - CA1.5. Utilizáronse os materiais, os utensilios e os equipamentos codificados, controlando as condicións de asepsia e evitando contaminacións e alteracións.
 - CA1.6. Realizouse o rexistro, a etiquetaxe, o transporte e o almacenamento da mostra, seguindo procedementos que aseguren a súa rastrexabilidade.



– CA1.7. Dispuxéronse os equipamentos de protección individual necesarios e comprobáronse as condicións de seguridade.

– CA1.8. Realizouse o traballo, cumprindo as normas de calidade, ambientais e de prevención de riscos.

– CA1.9. Valorouse a orde e a limpeza na realización dos procedementos.

1.3.1.2. Contidos básicos.

BC1. Toma de mostras.

- Problema analítico.
 - Mostra. Mostra representativa.
 - Plan de mostraxe.
 - Consideracións estatísticas: tamaño e número de mostras.
 - Tipos de mostraxe.
 - Toma de mostras: técnicas de toma de mostras. Preparación de material e equipamentos de mostraxe; envases de recollida.
 - Manipulación, conservación, transporte e almacenamento da mostra, segundo a súa natureza.
 - Ensaio *in situ*.
 - Fontes de erro na toma e manipulación de mostra.
- #### 1.3.2. Unidade formativa 2: Operacións de tratamento.
- Código: MP1250_22.
 - Duración: 173 horas.



1.3.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Acondiona mostras para a análise seguindo procedementos normalizados de traballo.

– CA1.1. Aplicáronse os fundamentos das técnicas de pretratamento.

– CA1.2. Identificáronse os equipamentos necesarios.

– CA1.3. Preparáronse os equipamentos e as disolucións precisas.

– CA1.4. Realizouse o tratamento da mostra seguindo o procedemento establecido.

– CA1.5. Tráballouse evitando contaminacións ou alteracións da mostra.

– CA1.6. Limpáronse os equipamentos e realizouse o mantemento previsto.

– CA1.7. Dispuxéronse os equipamentos de protección individual necesarios e comprobáronse as condicións de seguridade.

– CA1.8. Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos.

– CA1.9. Realizouse o traballo cumprindo as normas de calidade, ambientais e de prevención de riscos.

▪ RA2. Realiza operacións mecánicas sobre as mostras aplicando os procedementos establecidos.

– CA2.1. Aplicáronse os fundamentos das operacións mecánicas de tratamento de mostras.

– CA2.2. Identificáronse os equipamentos necesarios para as operacións mecánicas.

– CA2.3. Seleccionáronse os medios e os reactivos necesarios para o procedemento.

– CA2.4. Realizouse a operación seguindo o procedemento establecido.

– CA2.5. Tráballouse evitando contaminacións ou alteracións da mostra.

– CA2.6. Limpáronse os equipamentos e realizouse o mantemento previsto.



– CA2.7. Dispuxéronse os equipamentos de protección individual necesarios e comprobáronse as condicións de seguridade.

– CA2.8. Realizouse o traballo, cumprindo as normas de calidade, ambientais e de prevención de riscos.

– CA2.9. Valorouse a orde e a limpeza na realización dos procedementos.

▪ RA3. Realiza operacións térmicas sobre as mostras, aplicando os procedementos normalizados.

– CA3.1. Aplicáronse os fundamentos das operacións térmicas de tratamento de mostras.

– CA3.2. Caracterizáronse os equipamentos necesarios para as operacións térmicas.

– CA3.3. Seleccionáronse os medios e os reactivos necesarios para o procedemento.

– CA3.4. Preparáronse os equipamentos e as disolucións precisas.

– CA3.5. Realizouse o tratamento da mostra seguindo o procedemento establecido.

– CA3.6. Traballouse evitando contaminacións ou alteracións da mostra.

– CA3.7. Limpáronse os equipamentos e realizouse o mantemento previsto.

– CA3.8. Dispuxéronse os equipamentos de protección individual necesarios e comprobáronse as condicións de seguridade.

– CA3.9. Realizouse o traballo cumprindo as normas de calidade, ambientais e de prevención de riscos.

▪ RA4. Realiza operacións difusionais seguindo procedementos normalizados de traballo.

– CA4.1. Aplicáronse os fundamentos das operacións difusionais de tratamento de mostras.

– CA4.2. Caracterizáronse os equipamentos necesarios para as operacións difusionais.



- CA4.3. Preparáronse os equipamentos e as disolucións precisas.
- CA4.4. Realizouse o tratamento da mostra evitando contaminacións ou alteracións.
- CA4.5. Limpáronse os equipamentos e realizouse o mantemento previsto.
- CA4.6. Recuperáronse os disolventes seguindo os procedementos establecidos.
- CA4.7. Tratáronse ou almacenáronse os residuos seguindo os procedementos establecidos.
- CA4.8. Realizouse o traballo cumprindo as normas de calidade, ambientais e de prevención de riscos.
- CA4.9. Valorouse a orde e a limpeza na realización dos procedementos.

1.3.2.2. Contidos básicos.

BC1. Acondicionamento da mostra.

- Moenda: aplicacións e procedemento. Tipos de muíños.
- Homoxeneización: tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.
- Disolución: reactivos acuosos; fundentes.
- Mineralización: seca e húmida (a alta presión e con microondas).

BC2. Realización de operacións mecánicas na mostra.

▪ Peneiramento: fundamento da técnica, aplicacións, equipamentos e procedemento.
Tipos de peneiras.

- Filtración: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.
- Decantación: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.
- Centrifugación: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.



BC3. Realización de operacións térmicas na mostra.

- Destilación: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.
- Evaporación: fundamento da técnica, aplicacións, material e procedemento.
- Secado: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos, axentes desecantes e procedemento.
- Cristalización: fundamento, aplicacións, material, procedemento e recristalización.
- Liofilización: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.

BC4. Realización de operacións difusionais.

- Extracción: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.
- Adsorción: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.
- Absorción: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.
- Intercambio iónico: fundamento, resinas e rexeneración.
- Osmose: fundamento da técnica, tipos, aplicacións, equipamentos e procedemento.

1.3.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de produción e transformación, control e aseguramento da calidade, a protección ambiental e a prevención e seguridade laboral.

A función de produción e transformación inclúe aspectos como a preparación de materias primas.

A función de control e aseguramento da calidade inclúe aspectos como a execución do plan de mostraxe.

A función de protección ambiental inclúe aspectos como o cumprimento das normas ambientais.



A función de prevención e seguridade laboral inclúe aspectos como:

- Cumprimento de normas e procedementos de seguridade.
- Uso de equipamentos de protección individual.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Tomas de mostras.
- Transporte e almacenamento de mostras.
- Preparación da mostra para a análise.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais e), f), m), n), o), p), q), r), s) e t) do ciclo formativo, e as competencias e), f), m), n), o), p), q), r), s) e t).

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

- Realización de tomas de mostras.
- Transporte e almacenamento de mostras, en condicións que garantan a súa representatividade e a súa rastrexabilidade.
- Preparación de mostras para a análise, seguindo procedementos normalizados.

1.4. Módulo profesional: Probas fisicoquímicas.

- Código: MP1251.
- Duración: 187 horas.

1.4.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza a materia identificando as súas propiedades fisicoquímicas.
 - CA1.1. Identificáronse as instalacións, os equipamentos, os materiais e a documentación técnica do laboratorio de ensaios fisicoquímicos.



- CA1.2. Efectuouse o mantemento das instalacións e dos equipamentos, e comprobouse o seu funcionamento.
- CA1.3. Definíronse as propiedades físicas e fisicoquímicas da materia, en relación coa súa estrutura e o seu estado de agregación.
- CA1.4. Relacionáronse as propiedades físicas cos parámetros que cumpra determinar nos ensaios de laboratorio.
- CA1.5. Definíronse as propiedades derivadas do diagrama de cambios de estado.
- CA1.6. Identificáronse as propiedades coligativas das disolucións.
- CA1.7. Identificáronse as propiedades ópticas, en relación cos parámetros que cumpra medir.
- CA1.8. Aplicouse a normativa de prevención de riscos, de protección ambiental e de clasificación de residuos.
 - RA2. Determina propiedades físicas da materia, aplicando probas estandarizadas.
 - CA2.1. Identificáronse os principios que rexen as técnicas de determinación das propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas e da densidade.
 - CA2.2. Definíronse os parámetros físicos que cómpre determinar na materia, en relación coas súas propiedades.
 - CA2.3. Comprobouse se os equipamentos e os instrumentos están dispoñibles, calibrados e limpos para a realización do ensaio.
 - CA2.4. Preparouse a mostra, de acordo co tipo de proba e o equipamento que cumpra utilizar.
 - CA2.5. Realizáronse probas para determinar a densidade e o peso específico.
 - CA2.6. Realizáronse probas para determinar propiedades térmicas, eléctricas e magnéticas.
 - CA2.7. Rexistráronse os resultados obtidos coas unidades de medida apropiadas.



- CA2.8. Procedeuse á limpeza e á ordenación dos materiais e dos equipamentos.
- RA3. Determina propiedades da materia asociadas aos cambios de estado, aplicando procedementos normalizados.
 - CA3.1. Identificáronse os principios que rexen os cambios de estado da materia, as técnicas de ensaio e os parámetros que cumpra determinar.
 - CA3.2. Relacionáronse os valores das propiedades de cambio de estado dunha substancia coa súa pureza.
 - CA3.3. Acondicionouse a mostra segundo as súas características e os parámetros que se vaian determinar.
 - CA3.4. Preparouse a proba, identificando as súas etapas e seleccionado o equipamento segundo o parámetro que se vaia medir.
 - CA3.5. Realizáronse probas para determinar puntos de fusión.
 - CA3.6. Purificáronse substancias mediante sublimación.
 - CA3.7. Realizáronse ensaios de puntos de conxelación e ebulición.
 - CA3.8. Determináronse calores de vaporización, comprobando a influencia da presión na temperatura de ebulición.
 - CA3.9. Rexistráronse os resultados obtidos nas unidades apropiadas.
- RA4. Determina propiedades coligativas das disolucións, aplicando procedementos normalizados.
 - CA4.1. Identificáronse os principios que rexen as técnicas de ensaio na aplicación das propiedades coligativas.
 - CA4.2. Identificáronse os parámetros que cómpre medir en función das propiedades que se vaian determinar.
 - CA4.3. Preparouse e acondicionouse a mostra, de acordo co ensaio que se vaia realizar.



- CA4.4. Preparáronse os equipamentos, utilizando os medios adecuados.
- CA4.5. Obtivéronse pesos moleculares por aplicación da presión osmótica, ebuloscopia e crioscopia.
- CA4.6. Determinouse o punto de ebulición de disolucións concentradas e aplicáronse as leis correspondentes.
- CA4.7. Establecéronse as etapas do ensaio.
- CA4.8. Rexistráronse os resultados obtidos nas unidades de medida apropiadas.
- RA5. Mide propiedades de líquidos, aplicando procedementos normalizados.
- CA5.1. Definíronse as propiedades de viscosidade e tensión superficial.
- CA5.2. Definíronse os tipos de viscosidade, en relación cos métodos de determinación.
- CA5.3. Definíronse os métodos de determinación da tensión superficial e identificáronse as súas unidades.
- CA5.4. Definíronse as ecuacións de aplicación práctica e identificáronse os parámetros que se vaian determinar.
- CA5.5. Preparouse a mostra, de acordo co tipo de proba e co equipamento que cumpra utilizar.
- CA5.6. Realizáronse ensaios para a determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.
- CA5.7. Realizáronse ensaios para a determinación da tensión superficial, aplicando distintos métodos.
- CA5.8. Rexistráronse os resultados obtidos nas unidades apropiadas.
- RA6. Mide propiedades ópticas, aplicando procedementos normalizados.
- CA6.1. Aplicáronse os fundamentos da refracción e reflexión da luz.
- CA6.2. Relacionouse a luz polarizada coas substancias opticamente activas.



– CA6.3. Caracterizáronse as constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividade e rotación específica).

– CA6.4. Relacionáronse as características dos tipos de refractómetros e os seus compoñentes co percorrido óptico.

– CA6.5. Definíronse os compoñentes básicos de sacarímetros e polarímetros.

– CA6.6. Acondicionouse a mostra segundo as súas características e os parámetros que se vaian medir.

– CA6.7. Determináronse constantes físicas, utilizando refractómetros e polarímetros.

– CA6.8. Medíronse a opacidade e a turbidez, utilizando os equipamentos apropiados en cada caso.

1.4.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización da materia.

- Laboratorio de ensaios fisicoquímicos: materiais, equipamentos e instalacións. Organización e documentación técnica.

- Mantemento do laboratorio: instalacións e equipamentos básicos. Riscos asociados. Seguridade nas actividades de funcionamento.

- Normas ambientais do laboratorio e clasificación de residuos.

- Instrumentos de medida. Medición e calibración. Patróns. Erros de medida.

- Estrutura da materia. Enlaces intermoleculares e intramoleculares. Estados de agregación. Propiedades.

- Propiedades físicas: densidade, térmicas, eléctricas e magnéticas.

- Diagrama de cambios de estado: propiedades derivadas.

- Propiedades coligativas das disolucións.

- Propiedades do estado líquido: viscosidade e tensión superficial.



- Propiedades ópticas. Isomería.

BC2. Determinación de propiedades físicas da materia.

- Métodos de determinación de densidades de líquidos e sólidos. Definición de densidade e peso específico. Tipos e unidades. Influencia da temperatura na densidade de líquidos.

- Determinación de densidades de líquidos con densímetros, picnómetros, balanza de Morh Westphal e tubo en U.

- Determinación de densidades de sólidos: picnómetro, balanza hidrostática, balanza e probeta.

- Densidade de sólidos porosos: densidade real e aparente.

- Cálculo da densidade de gases. Leis xerais dos gases ideais: determinación experimental. Cálculo teórico en condicións normais e experimentais.

- Determinación de propiedades térmicas: definición, sistemas de medida e unidades. Aplicación de procedementos normalizados para a determinación experimental de calores específicas de substancias, coeficientes de dilatación e poder calorífico de substancias.

- Propiedades eléctricas: condutividade e resistividade. Unidades. Clasificación dos materiais segundo a súa resistencia.

- Métodos de determinación da condutividade eléctrica.

- Propiedades magnéticas. Magnetismo: campos e magnitudes. Tipos de magnetismo. Clasificación dos materiais polo seu comportamento no campo magnético.

- Realización experimental de probas de magnetismo: equipamentos e procedementos normalizados.

- Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.



BC3. Determinación de propiedades da materia asociadas aos cambios de estado.

- Propiedades de cambio de estado: equilibrio líquido-vapor, sólido-líquido e sólido-vapor. Definición das propiedades asociadas.
- Manexo do diagrama de cambios de estado da auga a distintas presións e das propiedades derivadas.
- Determinación de puntos de ebulición e de conxelación. Calor de vaporización da auga. Calor de fusión do xeo.
- Determinación de calores de vaporización mediante Clausius-Clapeyron.
- Aplicación da sublimación á purificación de substancias.
- Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.

BC4. Determinación das propiedades coligativas da materia.

- Disolucións en estado gasoso, líquido e sólido.
- Definición de presión de vapor, punto de ebulición, punto de solidificación e de conxelación, e presión osmótica.
- Aplicación das propiedades coligativas á determinación de pesos moleculares por ebuloscopia e crioscopia. Técnicas de ensaio. Procedementos.
- Leis aplicadas ao punto de ebulición de disolucións concentradas.
- Presión de vapor: leis de Raoult e de Henry. Aplicacións.
- Diagramas de equilibrio vapor-líquido. Obtención experimental.
- Presión osmótica. Ecuación de Van't Hoff. Determinación de pesos moleculares.
- Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.

BC5. Medición de propiedades de líquidos.

- Características e propiedades dos líquidos.



- Viscosidade: definición, unidades e tipos. Variación coa temperatura.
 - Aplicación experimental de métodos de determinación de viscosidades. Técnicas de ensaio segundo as características dos líquidos: Ostwald, Engler, Copa Ford, Höppler e viscosímetro rotacional.
 - Leis da viscosidade.
 - Tensión superficial: definición, unidades e ecuacións de aplicación. Variación da tensión superficial coa temperatura. Lei de Tate. Capilaridade: Lei de Jurin.
 - Determinación da tensión superficial: técnicas de determinación. Procedementos normalizados. Equipamentos e instrumentos: estalagmómetro e tensiómetro.
 - Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.
- BC6. Medición de propiedades ópticas.
- Natureza e propagación da luz. Refracción e reflexión. Ángulo límite. Lei de Snell.
 - Refractómetros: tipos, compoñentes e percorrido óptico.
 - Medida do índice de refracción: substancias puras. Variación coa concentración e coa temperatura.
 - Luz polarizada. Substancias ópticamente activas.
 - Polarímetros: compoñentes e tipos.
 - Medida do índice de rotación específica. Variación coa temperatura.
 - Opacidade: conceptos básicos. Tipos de opacímetros: aplicacións. Medida da opacidade.
 - Turbidimetría e nefelometría: conceptos básicos. Diferenzas. Medida da turbidez da auga.



- Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.

1.4.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar funcións auxiliares de control de calidade, mantemento de instalacións e equipamentos en laboratorios de ensaios fisicoquímicos, con criterios de calidade, seguridade e protección ambiental.

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

- Preparación de mostras e equipamentos para ensaios fisicoquímicos.
- Medición de variables fisicoquímicas.
- 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 g), m), n), ñ), o), p), q), r) e t) do ciclo formativo, e as competencias g), m), n), ñ), o), p), q), r) e t).

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 fisicoquímicos.
- Funcionamento e mantemento de equipamentos e instalacións.

Na medición de variables fisicoquímicas segundo as fases que cumpra seguir e a calidade da mostra, débense ter 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.



1.5. Módulo profesional: Servizos auxiliares no laboratorio.

▪ Código: MP1252.

▪ Duración: 70 horas.

1.5.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Caracteriza os equipamentos e as instalacións auxiliares dun laboratorio, e describe a súa función.

– CA1.1. Identifícanse os principais servizos auxiliares que conforman un laboratorio.

– CA1.2. Defínense a funcionalidade dos equipamentos e das instalacións auxiliares.

– CA1.3. Identifícanse os instrumentos, os equipamentos, as instalacións auxiliares e os seus elementos constituíntes.

– CA1.4. Valorouse a importancia dos equipamentos e das instalacións auxiliares nun laboratorio.

– CA1.5. Identifícase a simboloxía utilizada nos diagramas dos equipamentos e das instalacións que constitúen os servizos auxiliares.

– CA1.6. Identifícase a normativa e as medidas de prevención de riscos e de protección ambiental no laboratorio.

▪ RA2. Opera con equipamentos e instalacións de auga para o laboratorio, controlando os parámetros de funcionamento establecidos.

– CA2.1. Identifícanse os usos da auga como servizo auxiliar para o laboratorio químico.

– CA2.2. Valoráronse as necesidades da auga requiridas no laboratorio.

– CA2.3. Relacionáronse os problemas asociados polo uso da auga no laboratorio coa necesidade do seu tratamento.



– CA2.4. Caracterizáronse as impurezas presentes na auga en relación cos procesos de purificación requiridos para o seu uso.

– CA2.5. Caracterizáronse os equipamentos de tratamento de augas e os seus elementos constituíntes, en función dos requisitos do proceso.

– CA2.6. Realizáronse as operacións de posta en marcha, seguimento e parada nos equipamentos e nas instalacións de tratamento de auga.

– CA2.7. Organizouse a área de traballo para a execución do mantemento por medios propios ou alleos.

– CA2.8. Realizáronse os traballos de mantemento básico nos equipamentos e nas instalacións auxiliares.

– CA2.9. Seguíronse as normas de orde, limpeza, prevención de riscos e protección ambiental.

▪ RA3. Opera con instalacións de subministración de gases, cumprindo a normativa.

– CA3.1. Identificáronse os gases máis comúns requiridos nos procesos dun laboratorio químico, en relación coa súa funcionalidade.

– CA3.2. Determináronse os parámetros que cumpra controlar nos gases utilizados no laboratorio.

– CA3.3. Definíronse os equipamentos de subministración de gases e os seus elementos constituíntes, en función dos requisitos do proceso.

– CA3.4. Realizáronse as operacións de posta en marcha, seguimento e parada nos equipamentos e nas instalacións de subministración de gases.

– CA3.5. Organizouse a área de traballo para a execución do mantemento por medios propios ou alleos.

– CA3.6. Realizáronse os traballos de mantemento básico nos equipamentos e nas instalacións auxiliares de gases.

– CA3.7. Seguíronse as normas de orde, limpeza, prevención de riscos e protección ambiental.



- RA4. Opera con instalacións de produción de baleiro, seguindo os procedementos normalizados de traballo.
 - CA4.1. Determináronse os parámetros que cumpra controlar nas instalacións de baleiro utilizadas no laboratorio.
 - CA4.2. Definíronse os equipamentos de baleiro e os elementos constituíntes, en función dos requisitos do proceso.
 - CA4.3. Realizáronse as operacións de posta en marcha, seguimento e parada nos equipamentos e nas instalacións de baleiro.
 - CA4.4. Organizouse a área de traballo para a execución do mantemento por medios propios ou alleos.
 - CA4.5. Realizáronse os traballos de mantemento básico nos equipamentos e nas instalacións auxiliares de produción de baleiro.
 - CA4.6. Seguíronse as normas de orde, limpeza, prevención de riscos e protección ambiental.
- RA5. Opera con sistemas de calefacción e refrixeración, tendo en conta a relación entre as condicións ambientais e as requiridas para o desenvolvemento dos procesos no laboratorio.
 - CA5.1. Identificáronse os equipamentos e as instalacións de produción de calor.
 - CA5.2. Caracterizáronse os equipamentos, as instalacións e os elementos constituíntes para a produción de calor.
 - CA5.3. Identificáronse os equipamentos e as instalacións de produción de frío.
 - CA5.4. Caracterizáronse os equipamentos, as instalacións e os elementos constituíntes para a produción de frío.
 - CA5.5. Determináronse os parámetros que cumpra controlar nas instalacións de frío e calor.
 - CA5.6. Realizáronse as operacións de posta en marcha, seguimento e parada nos equipamentos e nas instalacións de calefacción e refrixeración.



– CA5.7. Organizouse a área de traballo para a execución do mantemento por medios propios ou alleos.

– CA5.8. Realizáronse os traballos de mantemento básico nos equipamentos e nas instalacións de calefacción e refrixeración.

– CA5.9. Seguíronse as normas de orde, limpeza, prevención de riscos e protección ambiental.

1.5.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización de equipamentos e instalacións auxiliares dun laboratorio.

- Servizos auxiliares nun laboratorio.
- Descrición dos equipamentos e das instalacións auxiliares.
- Funcionalidade dos equipamentos, as instalacións auxiliares e os elementos constituintes.
- Interpretación de diagramas e esquemas de equipamentos e instalacións auxiliares.
- Normativa e medidas de seguridade e de prevención de riscos laborais.

BC2. Operación cos equipamentos e as instalacións de auga.

- A auga na natureza: ciclo da auga.
- Necesidade da auga nos procesos de laboratorio.
- Tipos de auga para o laboratorio.
- Tratamento de augas no laboratorio: separación de sólidos en suspensión, desmineralización, separación de impurezas gasosas, destilación, nanofiltración, osmose inversa, etc.
- Determinación de parámetros. Instrumentos de medida.
- Equipamentos e instalacións de tratamento de augas. Posta en marcha e parada.



- Mantemento de primeiro nivel dos equipamentos e das instalacións de tratamento de augas.

- Procedementos de orde e limpeza nos equipamentos de tratamento de augas.

- Normativa de seguridade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

BC3. Operacións coas instalacións de subministración de gases.

- Composición, características e propiedades do aire e doutros gases utilizados no laboratorio.

- Determinación de parámetros: presión e relación entre presión, volume e temperatura. Instrumentos de medida.

- Equipamentos e instalacións de subministración de gases: características, accesorios e manexo.

- Sistemas de impulsión de gases. Compresores: tipos e mantemento.

- Posta en marcha e parada. Control de fugas.

- Mantemento de primeiro nivel dos equipamentos e das instalacións de subministración de gases.

- Procedementos de orde e limpeza nas instalacións e nos equipamentos de subministración de gases.

- Normativa de seguridade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

BC4. Operacións coas instalacións de produción de baleiro.

- Sistemas de baleiro.

- Determinación de parámetros. Instrumentos de medida.

- Equipamentos e instalacións de produción de baleiro.

- Posta en marcha e parada.



- Mantemento de primeiro nivel dos equipamentos e das instalacións de produción de baleiro.

- Procedementos de orde e limpeza nas instalacións de produción de baleiro.

- Normativa de seguridade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

BC5. Operacións cos sistemas de calefacción e refrixeración.

- Conceptos e unidades de calor e temperatura. Transmisión de calor.

- Sistemas de xeración de calor nun laboratorio: equipamentos e instalacións; accesorios.

- Sistemas de refrixeración: equipamentos e instalacións.

- Posta en marcha e parada dos sistemas de calefacción e refrixeración dun laboratorio.

- Mantemento de primeiro nivel dos equipamentos e das instalacións de produción de calor e frío.

- Procedementos de orde e limpeza nos equipamentos de xeración de calor e frío.

- Normativa de seguridade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

1.5.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de mantemento dos equipamentos e das instalacións auxiliares no laboratorio.

A función de mantemento dos equipamentos e das instalacións auxiliares inclúe aspectos como:

- Preparación dos servizos auxiliares.

- Mantemento de primeiro nivel de equipamentos e instalacións auxiliares.

- Preparación da área de traballo para actuacións externas de mantemento.

- Control de mantemento de primeiro nivel.



As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse nos procesos de:

- Preparación e mantemento dos servizos auxiliares.
- Mantemento dos equipamentos de tratamento de auga.
- Mantemento das instalacións de baleiro e subministración de gases.
- Mantemento dos sistemas de calefacción e refrixeración.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), m), n), ñ), o), q) e r) do ciclo formativo, e as competencias profesionais a), b), c), m), n), ñ), o), q) e r).

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

- Descrición dos equipamentos de xeración de enerxía e transformación de enerxía.
- Descrición dos equipamentos e das instalacións de tratamento de auga.
- Realización das operacións de posta en marcha dos equipamentos e das instalacións auxiliares, mantendo as condicións de seguridade e ambientais.
- Realización do mantemento básico dos equipamentos.

1.6. Módulo profesional: Seguridade e organización no laboratorio.

- Código: MP1253.
- Duración: 133 horas.

1.6.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Realiza actuacións en casos de risco ou emerxencia simulada, seleccionando a normativa de prevención de riscos relativa ás operacións de laboratorio.

– CA1.1. Identificáronse os riscos asociados ás operacións de laboratorio e os danos derivados destes.

– CA1.2. Seleccionouse a normativa de prevención de riscos aplicable no laboratorio.



- CA1.3. Definíronse as áreas de risco no laboratorio a través das sinalizacións adecuadas.
- CA1.4. Interpretouse a información da ficha de seguridade dos produtos químicos.
- CA1.5. Describíronse as características do lume, así como os medios de extinción adecuados en función do tipo.
- CA1.6. Aplicáronse medidas directas e indirectas de protección fronte ao risco eléctrico.
- CA1.7. Interpretáronse os plans de emerxencia aplicados ao laboratorio.
- CA1.8. Simuláronse as accións que cumpra realizar en caso de emerxencia, indicando os equipamentos e medios utilizados.
- CA1.9. Comprobouse o contido básico que por normativa debe ter unha caixa de primeiros auxilios.
- CA1.10. Aplicáronse as técnicas básicas de primeiros auxilios que se deben utilizar en caso de accidente no laboratorio.
- RA2. Aplica normas de seguridade en relación cos factores de risco no laboratorio.
- CA2.1. Definiuse a vestimenta, os comportamentos e as actitudes susceptibles de diminuír o risco químico no laboratorio.
- CA2.2. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual e colectiva, segundo o risco que se vaia cubrir.
- CA2.3. Comprobouse o bo estado dos equipamentos de protección individual e colectiva.
- CA2.4. Identificáronse os puntos críticos na posta en marcha, no funcionamento e na parada dos equipamentos de laboratorio.
- CA2.5. Aplicáronse as normas de seguridade na realización dos PNT.
- CA2.6. Clasificáronse os produtos químicos en función dos seus efectos nocivos.



- CA2.7. Identificáronse os pictogramas e as frases de perigo H e prudencia P dos produtos químicos.
- CA2.8. Detectáronse os riscos e aplicáronse as medidas de prevención e protección nas operacións con equipamentos presurizados e gases a presión.
- CA2.9. Detectáronse os riscos e aplicáronse as medidas de prevención e protección nas operacións con radiacións ionizantes e non ionizantes.
- RA3. Identifica os posibles contaminantes ambientais no laboratorio, seleccionando a normativa establecida.
 - CA3.1. Identificouse a normativa de protección ambiental aplicable no laboratorio.
 - CA3.2. Caracterizáronse os principais sistemas de detección de contaminantes.
 - CA3.3. Relacionáronse os efectos sobre o organismo dos contaminantes coa súa natureza e na súa composición.
 - CA3.4. Identificáronse os efectos sobre a saúde que poden provocar os tipos de contaminantes.
 - CA3.5. Identificáronse as concentracións mínimas permitidas de cada contaminante.
 - CA3.6. Caracterizáronse os equipamentos de medida de contaminantes e a súa localización no laboratorio.
 - CA3.7. Mediuse a concentración dos posibles contaminantes do laboratorio.
 - CA3.8. Identificáronse as técnicas de redución de emisión de contaminantes.
- RA4. Xestiona os residuos do laboratorio, identificando as súas características e o seu nivel de perigo.
 - CA4.1. Identificáronse os residuos producidos no laboratorio.
 - CA4.2. Identificouse a normativa relativa ao tratamento de residuos producidos no laboratorio.



- CA4.3. Seleccionáronse os procedementos para recuperar produtos químicos utilizados no laboratorio.
- CA4.4. Aplicáronse os procedementos para reducir o uso de reactivos químicos no laboratorio.
- CA4.5. Aplicáronse as técnicas de eliminación de residuos.
- CA4.6. Aplicáronse os procedementos de almacenamento e manipulación de residuos de laboratorio.
- CA4.7. Aplicouse o plan de recollida selectiva dos residuos xerados no laboratorio.
- CA4.8. Identificáronse os efectos, os riscos e as posibles áreas onde se poida producir unha fuga de produtos químicos.
- CA4.9. Aplicáronse técnicas de tratamento de fugas en casos simulados.
- RA5. Aplica protocolos de xestión da calidade, en relación cos procedementos de traballo.
- CA5.1. Describíronse os obxectivos das normas de competencia técnica (BPL, UNE-EN ISO/EC17025) e explicouse o seu campo de aplicación.
- CA5.2. Valorouse a importancia das boas prácticas de laboratorio para conseguir un sistema de calidade no laboratorio.
- CA5.3. Interpretáronse de xeito correcto e preciso os procedementos de operación e utilización dos equipamentos segundo as boas prácticas de laboratorio.
- CA5.4. Seguíronse os procedementos de control de calidade dos equipamentos e dos ensaios.
- CA5.5. Identificáronse os documentos básicos do sistema de calidade asignados a cada proceso.
- CA5.6. Seleccionáronse os procedementos para certificar a calidade do laboratorio.
- CA5.7. Diferenciouse entre certificación e acreditación dun laboratorio.



▪ RA6. Rexistra a documentación do laboratorio, valorando a súa utilidade na organización do laboratorio.

– CA6.1. Organizouse a documentación e a bibliografía do laboratorio.

– CA6.2. Seleccionouse a documentación asociada á actividade do laboratorio.

– CA6.3. Aplicáronse técnicas de rexistro de datos nos soportes apropiados.

– CA6.4. Utilizáronse sistemas informáticos para a comunicación e o tratamento de datos e resultados.

– CA6.5. Utilizáronse sistemas informáticos para organizar a documentación do laboratorio.

– CA6.6. Xeráronse informes seguindo o procedemento establecido.

– CA6.7. Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.

– CA6.8. Aplicáronse os protocolos de confidencialidade do laboratorio.

1.6.2. Contidos básicos.

BC1. Realización de actuacións en casos de risco ou emerxencia simulada.

▪ Normativa de prevención de riscos.

▪ Riscos asociados ás operacións do laboratorio: queimaduras, inhalación ou ingestión de produtos químicos, traumatismos e feridas.

▪ Primeiros auxilios en caso de accidente no laboratorio. Caixa de primeiros auxilios.

▪ Manipulación de cargas.

▪ Ficha de seguridade.

▪ Almacenamento de reactivos.

▪ Traslado de reactivos no laboratorio.



- Plans de emerxencia.
- Características do lume. Prevención e medios de extinción.
- Explosións.
- Risco eléctrico.

BC2. Aplicación de normas de seguridade.

- Normas de obrigado cumprimento para o traballo no laboratorio.
- Vestimenta e hábitos de traballo.
- Equipamentos de protección individual: requisitos e condicións de uso.
- Equipamentos de protección colectiva.
- Clasificación de substancias e preparados.
- Pictogramas. Sinalización das zonas de risco. Sistemas de alarma.
- Frases de perigo H e prudencia P.
- Aplicación de normas de seguridade no laboratorio. Prevención e protección en operacións básicas, traballo con gases a presión, radiacións, etc.

BC3. Identificación de contaminantes ambientais.

- Tipos de contaminantes: químicos, físicos e biolóxicos.
- Medida de contaminantes ambientais no laboratorio: en orixe, no medio e no receptor.
- Efectos sobre a saúde dos contaminantes.
- Normas de protección ambiental.
- Avaliación da exposición a axentes físicos e químicos.
- Valores límites de contaminantes gasosos (TLV ou VLE).



- Técnicas de protección e prevención ambiental.

BC4. Xestión dos residuos do laboratorio.

- Normativa sobre residuos.
- Efectos e riscos das fugas.
- Tratamento de fugas.
- Clasificación xeral dos residuos.
- Clasificación dos residuos químicos.
- Xestión de residuos. Procedementos de eliminación e recuperación de residuos. Medidas de redución.

- Almacenamento de residuos.
- Recollida selectiva no laboratorio. Pautas dun plan de recollida selectiva.
- Documentos xerados na xestión de residuos.

BC5. Aplicación de protocolos de xestión de calidade.

- Concepto de calidade: avaliación das súas vantaxes.
- Normas de calidade: BPL e ISO.
- Manuais de calidade do laboratorio.
- Documentos do sistema de calidade.
- Auditorías e avaliación de calidade.
- Acreditación de laboratorios.

BC6. Rexistro de documentación do laboratorio.

- Información de laboratorio.



- Documentación da actividade do laboratorio: pedidos, existencias, informes e mantemento de equipamentos.

- Metodoloxía de elaboración dun informe.

- Sistemas informáticos de xestión, de tratamento e de comunicación de datos.

- Confidencialidade no traballo dun laboratorio.

1.6.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de protección ambiental, prevención e seguridade laboral, e control e aseguramento da calidade.

A función de protección ambiental inclúe aspectos como:

- Control de residuos.
- Normas ambientais.
- Redución de impacto ambiental.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Cumprimento das normas ambientais.
- Rexistro dos residuos ou impactos xerados.

A función de prevención e seguridade laboral inclúe aspectos como:

- Normas de seguridade.
- Equipamentos de seguridade individual e colectiva.
- Plans de emerxencia.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Cumprimento de normas e procedementos de seguridade.



- Utilización de equipamentos de protección individual.
- Actuación ante emerxencias e seguimento dos plans de calidade.

A función de aseguramento da calidade inclúe aspectos como:

- Cumprimento das boas prácticas no laboratorio.
- Seguimento dos procedementos de calidade en equipamentos e ensaios.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse no seguimento dos plans de calidade.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais l), m), n), s), t), u) e v) do ciclo formativo, e as competencias l), m), n), s), t) e u).

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

- Control de residuos xerados no laboratorio.
- Aplicación das normas de seguridade laboral e ambientais.
- Actuación ante emerxencias.
- Preparación e manexo dos equipamentos de protección individual e colectiva.
- Aplicación das boas prácticas de laboratorio.

1.7. Módulo profesional: Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica.

- Código: MP1254.
- Duración: 123 horas.

1.7.1. Unidade formativa 1: Microbioloxía.

- Código: MP1254_12.
- Duración: 83 horas.



1.7.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Caracteriza microorganismos segundo a súa estrutura e o seu comportamento, interpretando as técnicas de detección destes.

– CA1.1. Definiuse o concepto de célula procariótica a partir da estrutura bacteriana.

– CA1.2. Clasificáronse os microorganismos segundo a súa forma e o seu tamaño.

– CA1.3. Describiuse o metabolismo e a reprodución das bacterias.

– CA1.4. Caracterizáronse os microorganismos procariotas.

– CA1.5. Caracterizáronse os virus.

– CA1.6. Identificáronse técnicas de nutrición e respiración de microorganismos para o enriquecemento e o crecemento.

– CA1.7. Valoráronse os perigos asociados ás bacterias patóxenas.

– CA1.8. Identificáronse microorganismos con aplicacións bacterianas no campo da química, a agricultura e a gandaría, a industria e a medicina.

▪ RA2. Caracteriza instalacións e equipamentos para ensaios microbiolóxicos, en relación co seu uso ou aplicación.

– CA2.1. Caracterizáronse as instalacións dun laboratorio de microbioloxía.

– CA2.2. Seleccionáronse os aparellos e os instrumentos de uso máis frecuente nun laboratorio de microbioloxía.

– CA2.3. Identificáronse os protocolos de traballo establecidos para o manexo de mostras microbiolóxicas.

– CA2.4. Identificáronse as barreiras de contención de microorganismos, para protexer o persoal e evitar a súa difusión.

– CA2.5. Caracterizáronse os principais métodos de desinfección e esterilización.



- CA2.6. Aplicáronse os procedementos de eliminación dos residuos de ensaios microbiolóxicos.
- CA2.7. Realizouse o mantemento de equipamentos e materiais de laboratorio.
- RA3. Manexa o microscopio para a identificación de microorganismos en mostras biolóxicas, e describe o seu funcionamento.
- CA3.1. Identifícanse os tipos de lupas e microscopios que se utilizan, segundo o tipo de mostra.
- CA3.2. Describíronse as partes do microscopio que se utiliza na identificación de microorganismos en mostras biolóxicas.
- CA3.3. Manexouse o microscopio no estudo de mostras biolóxicas estándar, aplicando diferentes aumentos, contraste e resolucións.
- CA3.4. Observáronse os microorganismos mediante o microscopio, para a súa identificación e a súa clasificación.
- CA3.5. Seleccionáronse técnicas de observación microscópica, para aplicar segundo o tipo de mostra.
- CA3.6. Realizouse a posta a punto e o mantemento do microscopio.
- CA3.7. Describíronse as aplicacións da microscopía.
- CA3.8. Valorouse a importancia dos accesorios aplicados á microscopía (fotografía e TIC, etc.).
- RA4. Prepara mostras microbiolóxicas, tendo en conta as técnicas que se vaian utilizar.
- CA4.1. Definíronse as condicións de asepsia e limpeza requiridas.
- CA4.2. Preparouse o material utilizado na toma de mostras, en condicións de limpeza e esterilidade establecidas.
- CA4.3. Aplicáronse as técnicas de toma de mostra segundo a súa orixe.
- CA4.4. Realizouse o transporte, a conservación e o almacenamento da mostra en condicións que preserven a súa identidade e a súa autenticidade.



– CA4.5. Aplicáronse métodos físicos e químicos de desinfección e esterilización para a realización dos ensaios.

– CA4.6. Preparáronse os medios de cultivo e os seus constituíntes.

– CA4.7. Preparáronse as mostras para a súa observación no microscopio, en fresco e mediante fixación.

▪ RA5. Aplica técnicas de observación e rexistra os datos dos ensaios, aplicando os procedementos establecidos.

– CA5.1. Realizáronse diversos tipos de tinguidura para a identificación de microorganismos.

– CA5.2. Realizouse a sementeira e a inoculación para a identificación de microorganismos.

– CA5.3. Realizouse a incubación para a identificación de microorganismos.

– CA5.4. Realizouse o crecemento e o illamento en medios de cultivo.

– CA5.5. Realizouse o recuento de microorganismos seguindo o procedemento.

– CA5.6. Utilizáronse sistemas comerciais de identificación de microorganismos.

– CA5.7. Realizáronse antibiogramas para determinar a actividade, a resistencia e a sensibilidade dun microorganismo fronte a diversos antibióticos.

– CA5.8. Rexistráronse os datos obtidos dos ensaios nos soportes axeitados.

1.7.1.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización de microorganismos segundo a súa estrutura e o seu comportamento.

▪ Introducción ao estudo da microbioloxía.

▪ Concepto de microbio.

▪ Características xerais da célula procariota.



- Clasificación das bacterias.
- Bacterias patóxenas.
- Bacterias de interese industrial.
- Fungos.
- Virus.

BC2. Caracterización de instalacións e equipamentos.

- Laboratorio de microbioloxía: estrutura e seguridade.
- Aparellos, instrumentos e produtos de uso máis frecuente no laboratorio de microbioloxía.
- Métodos de desinfección e esterilización. Manexo do autoclave.
- Riscos biolóxicos. Equipamentos de protección individual. Barreiras técnicas e equipamentos de contención de microorganismos destinados a protexer o persoal e evitar a súa difusión.
- Normativa legal de seguridade para eliminar os residuos de materiais biolóxicos.

BC3. Manexo do microscopio.

- Microscopía. Microscopio óptico composto.
- Tipos de lupas e microscopios.
- Manexo do microscopio: aumentos, contraste e resolucións.
- Técnicas de observación microscópica.
- Normas, uso, mantemento e partes fundamentais do microscopio óptico.
- Equipamentos e materiais de laboratorio utilizados en microscopía.
- Identificación e clasificación dos microorganismos mediante o microscopio.



- Accesorios de toma de imaxes aplicados á microscopía.

BC4. Preparación de mostras microbiolóxicas.

- Material utilizado na toma de mostras microbiolóxicas.
- Técnicas de toma de mostra microbiolóxicas.
- Transporte, conservación e almacenamento da mostra.
- Preparacións das mostras para a súa observación no microscopio.
- Técnicas de uso dun microtomo.
- Preparación de medios de cultivo.

BC5. Aplicación de técnicas de observación

- Técnicas de sementeira e inoculación.
- Illamento.
- Incubación.
- Crecemento dos medios de cultivo.
- Tipos de tinguiduras.
- Recento de microorganismos.
- Sistemas comerciais de identificación de microorganismos. Antibiógramas.
- Rexistro e soporte de informes.

1.7.2. Unidade formativa 2: Bioquímica.

- Código: MP1254_22.
- Duración: 40 horas.



1.7.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza ensaios en biomoléculas, interpretando as técnicas de ensaio.
 - CA1.1. Clasificáronse as biomoléculas esenciais.
 - CA1.2. Describíronse as estruturas das biomoléculas.
 - CA1.3. Identificáronse as funcións das biomoléculas.
 - CA1.4. Preparáronse os reactivos para os ensaios con biomoléculas.
 - CA1.5. Seleccionáronse e puxéronse a punto os equipamentos para a realización de ensaios.
 - CA1.6. Realizáronse os ensaios de identificación de biomoléculas, aplicando procedementos normalizados.
 - CA1.7. Aplicáronse as normas de protección ambiental e de seguridade na realización dos ensaios.
- RA2. Aplica técnicas bioquímicas na determinación de proteínas e ácidos nucleicos, seguindo os procedementos establecidos.
 - CA2.1. Preparouse a mostra, os materiais e os reactivos conforme o material biolóxico que se vaia extraer.
 - CA2.2. Caracterizáronse os materiais e os reactivos necesarios para a extracción.
 - CA2.3. Realizouse a calibración e o mantemento de equipamentos.
 - CA2.4. Describíronse as fases do proceso de extracción de proteínas e ácidos nucleicos.
 - CA2.5. Determinouse a concentración de proteínas e ácidos nucleicos.
 - CA2.6. Identificáronse as fontes de contaminación na extracción de proteínas e ácidos nucleicos.
 - CA2.7. Efectuouse o rexistro, a etiquetaxe e a conservación dos produtos extraídos.



- CA2.8. Aplicáronse as pautas de prevención fronte a riscos biolóxicos.
- CA2.9. Aplicáronse as condicións de asepsia, manipulación e eliminación de residuos.

1.7.2.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización de ensaios en biomoléculas.

- Biomoléculas esenciais.
- Características, estrutura e funcións das biomoléculas.
- Ensaos de caracterización das principais biomoléculas.

BC2. Aplicación de técnicas bioquímicas e de bioloxía molecular.

- Preparación de mostras de material biolóxico para a extracción de biomoléculas.
- Fases do proceso na extracción de proteínas.
- Técnicas de extracción de proteínas.
- Fases do proceso na extracción de ácidos nucleicos.
- Materiais e reactivos necesarios para a extracción.
- Técnicas para a determinación de proteínas e ácidos nucleicos.
- Contaminantes na extracción de proteínas e ácidos nucleicos.
- Rexistro, etiquetaxe e conservación dos produtos extraídos.

1.7.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de preparación de mostras e equipamentos, e realización de probas microbiolóxicas e bioquímicas en mostras biolóxicas.



As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

- Análise de alimentos, de augas e de parámetros ambientais.
- Control de calidade da industria transformadora.
- Control da rastrexabilidade de produtos perecedoiros.
- Purificación e determinación de proteínas.
- Análise de ADN.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais f), h), m), n), ñ), o), p), q), r) e s) do ciclo formativo, e as competencias f), h), m), n), ñ), o), p), q), r) e s).

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

- Control e mantemento do almacén de mostras e equipamentos para realizar análises microbiolóxicas.
- Preparación de mostras e equipamentos para realizar análises microbiolóxicas.
- Realización de probas microbiolóxicas e bioquímicas.
- Rexistro en soporte informático dos resultados das análises.

Na realización de ensaios microbiolóxicos e bioquímicos deben terse en conta actuacións relativas a:

- Aplicación das medidas de seguridade e dos equipamentos de protección individual na execución da análise.
- Aplicación de criterios de calidade en cada fase do proceso.
- Aplicación da normativa de protección ambiental relacionada cos residuos, os seus aspectos contaminantes e o seu tratamento.
- Reparación de utensilios, cando proceda.



1.8. Módulo profesional: Operacións de análise química.

- Código: MP1255.

- Duración: 156 horas.

1.8.1. Unidade formativa 1: Análise química clásica.

- Código: MP1255_12.

- Duración: 74 horas.

1.8.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Identifica as técnicas para a análise química e describe os seus principios básicos.

- CA1.1. Caracterizáronse os elementos principais que conforman o laboratorio químico.

- CA1.2. Relacionáronse os tipos de análise coas escalas de traballo.

- CA1.3. Diferenciouse a análise cualitativa da cuantitativa.

- CA1.4. Preparáronse os reactivos na concentración indicada.

- CA1.5. Comprobose a calibración dos aparellos.

- CA1.6. Seleccionáronse as técnicas de limpeza do material.

- CA1.7. Identificáronse os datos e as operacións, e secuenciouse e organizouse o seu traballo baixo a supervisión da persoa responsable inmediata.

- CA1.8. Utilizouse a folia de cálculo para obter os resultados da análise.

- CA1.9. Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises.

- RA2. Realiza análises volumétricas, aplicando o procedemento establecido.

- CA2.1. Describiuse o procedemento xeral dunha volumetría.



- CA2.2. Diferenciáronse os tipos de volumetrías.
- CA2.3. Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación.
- CA2.4. Determináronse os puntos de equivalencia da valoración.
- CA2.5. Aplicáronse as indicacións dos métodos analíticos establecidos na determinación do parámetro e do produto.
- CA2.6. Anotáronse os volumes consumidos durante a análise e realizouse o cálculo indicado no procedemento.
- CA2.7. Expresouse o resultado nas unidades adecuadas e rexistrouse nos soportes establecidos.
- CA2.8. Comunicouse calquera resultado que non corresponda coas previsións.
- CA2.9. Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.
- RA3. Realiza determinacións gravimétricas, seguindo o procedemento normalizado de traballo.
- CA3.1. Caracterizáronse os tipos de gravimetrías.
- CA3.2. Caracterizáronse as formas de separar un precipitado.
- CA3.3. Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación.
- CA3.4. Seguíronse as indicacións do procedemento.
- CA3.5. Obtívose a concentración final do analito nas unidades adecuadas, a partir dos cálculos correspondentes.
- CA3.6. Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias.
- CA3.7. Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.



– CA3.8. Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.

1.8.1.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de técnicas para análise química.

- Laboratorio químico: estrutura e material.
 - Tipos de análise.
 - Exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade en análises químicas.
 - Limpeza do material.
 - Calibración de aparellos volumétricos.
 - Medidas de masas e volumes.
 - Valoración de disolucións.
 - Planificación na realización das análises químicas para rendibilizar o tempo.
 - Parámetros instrumentais. Curvas de calibre.
 - Interpolación. Uso de aplicacións informáticas.
 - Metodoloxía de elaboración de informes. Confidencialidade no tratamento dos resultados.
- BC2. Realización de volumetrías.
- Procedemento xeral. Cálculos.
 - Volumetrías ácido-base (curvas de valoración: punto de equivalencia; indicadores), redox, complexométricas e de precipitación.
 - Aplicacións de diferentes volumetrías.



BC3. Realización de determinacións gravimétricas.

- Tipos de gravimetrías: cálculos.
- Conceptos xerais de gravimetría: avellentamento de precipitacións; coprecipitación.
- Técnicas de separación de precipitacións.
- Aplicacións das análises gravimétricas.

1.8.2. Unidade formativa 2: Análise instrumental.

- Código: MP1255_22.
- Duración: 82 horas.

1.8.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando os procedementos establecidos de traballo.
 - CA1.1. Descríbense os fundamentos das potenciometrías, condutimetrías e electrogravimetrías.
 - CA1.2. Descríbese o procedemento xeral que cumpra seguir nas potenciometrías, nas condutimetrías e nas electrogravimetrías.
 - CA1.3. Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación.
 - CA1.4. Calibráronse os equipamentos.
 - CA1.5. Aplicáronse as indicacións do procedemento.
 - CA1.6. Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes.
 - CA1.7. Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.



- CA1.8. Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos.
- CA1.9. Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.
- RA2. Aplica técnicas espectrofotométricas, seguindo os procedementos establecidos de traballo.
- CA2.1. Describiuse o fundamento dunha espectrofotometría ultravioleta ou visible.
- CA2.2. Describiuse o procedemento que cumpra seguir nunha determinación espectrofotométrica.
- CA2.3. Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación.
- CA2.4. Calibráronse os equipamentos.
- CA2.5. Preparáronse as dilucións apropiadas dos patróns.
- CA2.6. Aplicáronse as indicacións do procedemento.
- CA2.7. Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes.
- CA2.8. Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.
- CA2.9. Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos.
- CA2.10. Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.
- RA3. Aplica técnicas de separación, utilizando o procedemento establecido de traballo.
- CA3.1. Describiuse o fundamento das técnicas de separación.
- CA3.2. Describiuse o procedemento de separación.
- CA3.3. Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a determinación.



- CA3.4. Preparouse a columna ou elixiuse o soporte indicado no procedemento.
- CA3.5. Preparáronse os patróns.
- CA3.6. Aplicáronse as indicacións do procedemento.
- CA3.7. Aplicáronse métodos de revelado.
- CA3.8. Detectouse o analito por comparación cos patróns.
- CA3.9. Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias.
- CA3.10. Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.

1.8.2.2. Contidos básicos.

BC1. Aplicación de técnicas electroquímicas.

- Potenciometría: procedemento e cálculos.
- Conductimetría: procedemento e cálculos.
- Electrogravimetría: procedemento e cálculos.
- Coidados dos eléctrodos.
- Aplicacións.

BC2. Aplicación de técnicas espectrofotométricas.

- Radiacións electromagnéticas. Espectro visible. Enerxía e intensidade dunha radiación luminosa.
- Transmitancia e absorbancia.
- Lei de Beer.
- Espectrofotometría.



- Aplicacións dos métodos ópticos.

BC3. Aplicación de técnicas de separación.

- Cromatografía: tipos (columna, papel e capa fina).

- Electroforese.

▪ Elución. Obtención de datos sobre identidade e composición de substancias por comparación con patróns.

- Aplicacións das técnicas de separación.

1.8.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de produción e transformación, control e aseguramento da calidade, protección ambiental, e prevención e seguridade laboral.

A función de produción e transformación inclúe aspectos como o ensaio e o control do produto durante o proceso.

A función de control e aseguramento da calidade inclúe aspectos como o control de calidade do produto final e produtos auxiliares.

A función de protección ambiental inclúe aspectos como o cumprimento das normas ambientais.

A función de prevención e seguridade laboral inclúe aspectos como:

- Cumprimento de normas e procedementos de seguridade.
- Utilización de equipamentos de protección individual.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en análises químicas clásicas e instrumentais.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), d), h), m), n), o), p), q), r), s) e t) do ciclo formativo, e as competencias a), d), h), m), n), o), p), q), r), s) e t).



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

– Realización de análises químicas, seguindo procedementos normalizados.

– Realización dos cálculos correspondentes ás análises, e rexistro dos resultados nos soportes axeitados.

1.9. Módulo profesional: Ensaio de materiais.

▪ Código: MP1256.

▪ Duración: 123 horas.

1.9.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións.

– CA1.1. Clasifícanse materiais segundo as súas características xerais.

– CA1.2. Identifícase o tipo de material en relación coas súas aplicacións industriais.

– CA1.3. Defínense as propiedades máis representativas dos materiais metálicos.

– CA1.4. Defínense as propiedades máis importantes dos materiais poliméricos en relación coas súas aplicacións.

– CA1.5. Relacionáronse as propiedades dos materiais cerámicos coas súas aplicacións.

– CA1.6. Relacionáronse as propiedades dos materiais compostos coas súas aplicacións.

– CA1.7. Identifícase a deterioración das propiedades dos materiais en función das condicións ambientais.

– CA1.8. Identifícanse as propiedades e as aplicacións dos materiais electrónicos.



- RA2. Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cómpre realizar.
 - 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. 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.
- RA3. Determina as propiedades mecánicas dos materiais, aplicando ensaios destrutivos.
 - 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. Ensaíouse o número de mostras adecuado e rexistráronse os resultados nas unidades apropiadas.

▪ RA4. Determina as propiedades mecánicas dos materiais aplicando ensaios non destrutivos.

– 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. Seleccionouse 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.

▪ RA5. Realiza ensaios metalográficos e de corrosión, aplicando os procedementos de ensaio establecidos.

– 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.
- 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.

1.9.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización de materiais.

- Materiais: ciencia e enxeñaría.
- Estructuras cristalinas.
- Composición, características, aplicacións e conformación de materiais: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compostos (fibras, formigón, asfaltos, madeira e papel) e electrónicos.
- Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.
- Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.
- Uso de novos materiais.

BC2. Preparación dos medios.

- Laboratorio de ensaios.
- Mantemento de primeiro nivel de instalacións e equipamentos básicos de uso xeral.
- Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.



- Normas ambientais do laboratorio.
- Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.

BC3. Determinación de propiedades mecánicas nos materiais mediante ensaios destrutivos.

- Clasificación dos ensaios de materiais.
 - Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidade, plasticidade, dureza, tenacidade, fragilidade, resistencia e rixidez.
 - Ensaos mecánicos. Conceptos de carga, esforzo, tensión e deformación. Clasificación.
 - Preparación e acondicionamento de probetas.
 - Puntos salientables do diagrama de deformacións. Parámetros obtidos.
 - Realización de ensaios mecánicos de resistencia á rotura en materiais: tracción, compresión e flexión.
 - Outros ensaios de resistencia: empenamento, resiliencia, fluencia e fatiga.
 - Realización de ensaios de dureza a diversos materiais aplicando as normas: dureza Rockwell, Brinell e Vickers.
 - Outros ensaios de dureza: esclerómetro, Shore e microdureza.
 - Ensaos tecnolóxicos: chispa, pregadura, fractura, embutición e desgaste.
 - Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios destrutivos. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.
- BC4. Determinación de propiedades mecánicas nos materiais de ensaios non destrutivos
 - Ensaos mecánicos non destrutivos ou de defectos: clasificación e fundamentos.
 - Aplicación de normas na realización de ensaios segundo o tipo de material.



▪ Técnicas de ensaio: líquidos penetrantes, partículas magnéticas, correntes inducidas, ultrasóns e radiacións. Etapas na aplicación dos ensaios.

▪ Realización de ensaios con líquidos penetrantes e partículas magnéticas.

▪ Medidores portátiles.

▪ Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios non destrutivos. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.

BC5. Realización de ensaios metalográficos e de corrosión.

▪ Metalografía: tipos e técnica operativa.

▪ Preparación de probetas metalográficas: corte, empastillaxe, desbastamento e pulidura mecánica.

▪ Microscopio metalográfico: partes fundamentais, funcionamento e mantemento.

▪ Aplicación de técnicas macroscópicas.

▪ Preparación e observación de ensaios metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico e electrolítico.

▪ Métodos de observación. Determinación do tamaño de gran.

▪ Corrosión e oxidación: tipos de corrosión. Prevención da corrosión.

▪ Celas galvánicas e electrolíticas. Velocidade de corrosión. Polarización e pasivación.

▪ Ensaio de corrosión: etapas. Preparación de probetas. Preparación de axentes corrosivos. Observación de resultados.

▪ Cálculos da penetración por corrosión.

▪ Equipamento utilizado nos ensaios. Técnicas de ensaio. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.



1.9.3. Orientacións pedagóxicas.

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 f), g), m), n), ñ), o), p), q) e r) do ciclo formativo, e as competencias f), g), m), n), ñ), o), p), q) e r).

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

- Técnicas de preparación de mostrás.
- 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.

1.10. Módulo profesional: Almacenamento e distribución no laboratorio.

- Código: MP1257.



- Duración: 80 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza as instalacións de almacenamento, interpretando a normativa establecida.

- CA1.1. Caracterizáronse as medidas de seguridade que debe cumprir o almacén, de acordo coa normativa.

- CA1.2. Identificáronse os tipos de salas de almacenamento.

- CA1.3. Seleccionáronse as características xerais dun almacén de produtos químicos e microbiolóxicos.

- CA1.4. Identificáronse as áreas en que se divide o almacén de produtos químicos e microbiolóxicos.

- CA1.5. Identificáronse as normas básicas que hai que aplicar na organización do almacén de produtos químicos e microbiolóxicos.

- CA1.6. Identificáronse os tipos de almacenamento que se poden atopar nun laboratorio.

- CA1.7. Caracterizáronse os tipos de armarios.

- CA1.8. Identificáronse os elementos de seguridade básicos nun almacén.

- RA2. Clasifica os produtos para a súa almacenaxe, utilizando criterios de calidade e seguridade.

- CA2.1. Identificáronse os modos de clasificar os produtos químicos no seu almacenamento no laboratorio.

- CA2.2. Clasificáronse os produtos perigosos en función do seu grao de risco.

- CA2.3. Relacionáronse os criterios de almacenamento de produtos químicos coas súas incompatibilidades.



- CA2.4. Identificáronse os criterios de clasificación dos axentes biolóxicos para o seu almacenamento.
- CA2.5. Identificáronse os criterios de clasificación das mostras, para o seu almacenamento.
- CA2.6. Identificáronse as cantidades máximas de produto almacenado.
- CA2.7. Identificouse o código de cores para o almacenamento de reactivos e disolucións.
- CA2.8. Relacionáronse as normas de seguridade que cumpra aplicar coas características do produto.
 - RA3. Realiza a recepción e a expedición de produtos e materiais, identificando a documentación asociada.
- CA3.1. Identificouse a documentación que acompaña o produto.
- CA3.2. Obtívose a ficha de seguridade de todos os produtos que constitúen o lote que haxa que recibir ou expedir.
- CA3.3. Formalizouse a documentación relacionada coa expedición.
- CA3.4. Describíronse os sistemas de codificación.
- CA3.5. Describíronse os sistemas de protección dos produtos en función das súas características.
- CA3.6. Comprobase que o produto recibido se corresponda co solicitado.
- CA3.7. Aplicáronse as normas de seguridade nas operacións de recepción e expedición de produtos químicos.
 - RA4. Realiza o almacenamento de produtos e xustifica a súa distribución e a súa organización en función das súas características.
- CA4.1. Identificáronse os criterios que cómpre aplicar no almacenamento de produtos químicos.



- CA4.2. Aseguráronse as condicións de almacenamento de acordo coas características do produto.
- CA4.3. Colocáronse os produtos químicos no lugar establecido.
- CA4.4. Seguíronse as condicións de conservación do produto de acordo coa información da etiqueta.
- CA4.5. Detectáronse os produtos caducados ou que presenten algunha circunstancia para a súa retirada.
- CA4.6. Realizouse un inventario dos produtos do almacén do laboratorio.
- CA4.7. Utilizáronse sistemas informáticos de control de almacén.
- CA4.8. Rexistráronse as entradas e saídas de existencias, actualizando os arquivos correspondentes.
- CA4.9. Aplicáronse as medidas de seguridade que se deben seguir durante o almacenamento de produtos químicos.
- RA5. Envasa e etiqueta os produtos e as mostras, tendo en conta a relación entre os requisitos establecidos e as características dos envases.
- CA5.1. Caracterizáronse os materiais de embalaxe en función do seu comportamento para conter produtos químicos.
- CA5.2. Clasificáronse os tipos de envases.
- CA5.3. Identificáronse os tipos de adhesivos utilizados no pechamento, no precinto e na etiquetaxe dos envases.
- CA5.4. Realizáronse as operacións de limpeza e esterilización de envases.
- CA5.5. Determináronse as variables que cumpra controlar e medir nas operacións de envasamento.
- CA5.6. Identificáronse os xeitos de etiquetaxe de produtos de acordo co seu nivel de perigo, o seu risco químico, a súa reactividade, a súa caducidade e o seu almacenamento.



– CA5.7. Aplicáronse as normas de seguridade nas operacións de envasamento e etiquetaxe de produtos químicos.

1.10.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización de instalacións de almacenamento.

- Normativa de almacenamento.
- Características xerais dun almacén de produtos químicos e microbiolóxicos. Distribución do almacén.
- Normas básicas de organización: redución de existencias, separación de produtos, illamento e confinamento.
- Tipos de almacenamento: andeis, baldas e armarios.
- Tipos de armarios: para produtos inflamables, corrosivos, de seguridade, frigoríficos e microbiolóxicos.
- Elementos de seguridade nun almacén de laboratorio.

BC2. Clasificación de produtos químicos.

- Clasificación dos axentes químicos: sólidos (pos, fibras, fumes e fumes metálicos), líquidos e gases.
- Clasificación de produtos químicos en función do seu nivel de perigo.
- Clasificación de produtos explosivos, comburentes e inflamables. Clasificación de produtos tóxicos, corrosivos e nocivos.
- Clasificación de axentes biolóxicos.
- Incompatibilidades entre produtos.
- Cantidades máximas de almacenamento.



BC3. Realización da recepción e expedición.

- Operacións e comprobacións xerais. Comprobación e arquivamento da ficha de seguridade.

- Documentación de entrada e de saída.

- Rexistros de entrada e de saída.

- Sistemas de codificación.

- Sistemas de protección de mercadorías.

- Aplicacións informáticas.

BC4. Realización do almacenamento de produtos.

- Código de cores para almacenamento.

- Criterios de almacenamento: etiquetas axeitadas, ficha de seguridade, rexistro, clasificación de produtos en función do risco, as existencias, a caducidade, o tamaño, etc.

- Condicións de almacenamento (orde e limpeza): sólidos (temperatura, humidade, nivel, altura, etc.), líquidos (temperatura, presión vapor, nivel, etc.) e gases (presión máxima e relación entre presión e temperatura).

- Condicións de conservación.

- Illamento e confinamento de produtos.

- Sinalización.

- Empillamento de materiais: produtos a granel, bidóns, caixas, sacos, tubos, garrafas, botellas, material de vidro, etc.

- Documentos de almacenamento: inventario.

- Aplicacións informáticas (folla de cálculo e programas específicos de xestión de almacéns).

- Medidas de seguridade no almacenamento: caídas de produtos, derrubamentos, derramos, etc.



BC5. Envasamento e etiquetaxe de produtos químicos.

- Materiais de embalaxe.
- Envases: tipos, materiais, propiedades, clasificación e formatos. Envases primarios, secundarios e terciarios.
- Sistemas e tipos de pechamento de envases.
- Envases de seguridade.
- Incompatibilidades entre o envase e o produto químico.
- Transvasamento de produtos.
- Envasamento e etiquetaxe de residuos de laboratorio.
- Limpeza e reutilización.
- Etiquetaxe: sistemas de xeración e pegado de etiquetas. Máquinas de etiquetar. Produtos adhesivos para etiquetas.
- Clasificación e codificación da etiqueta.
- Codificación.
- Técnicas e máquinas de envasamento.
- Técnicas e máquinas de embalaxe.

1.10.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de loxística.

A función de loxística inclúe aspectos como:

- Control de aprovisionamento.
- Control e manexo de almacéns.



- Control de expedicións.
- Envasamento e etiquetaxe.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Recepción e almacenaxe de materias primas.
- Xestión do almacén.
- Expedición do produto.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais i), j), k), o) e r) do ciclo formativo, e as competencias i), j), k), o) e r).

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

- Formalización dos documentos de control de almacén, empregando solucións informáticas para a súa correcta xestión.
- Realización de supostos prácticos de almacenamento, recepción, expedición e control de produtos, mostras ou residuos de laboratorio.

1.11. Módulo profesional: Formación e orientación laboral

- Código: MP1258.
- Duración: 107 horas.

1.11.1. Unidade formativa 1: Prevención de riscos laborais.

- Código: MP1258_12.
- Duración: 45 horas.

1.11.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Recoñece os dereitos e as obrigas das persoas traballadoras e empresarias relacionados coa seguridade e a saúde laboral.
- CA1.1. Relacionáronse as condicións laborais coa saúde da persoa traballadora.



- CA1.2. Distinguíronse os principios da acción preventiva que garanten o dereito á seguridade e á saúde das persoas traballadoras.
- CA1.3. Apreciouse a importancia da información e da formación como medio para a eliminación ou a redución dos riscos laborais.
- CA1.4. Comprenderóense as actuacións axeitadas ante situacións de emerxencia e risco laboral grave e inminente.
- CA1.5. Valoráronse as medidas de protección específicas de persoas traballadoras sensibles a determinados riscos, así como as de protección da maternidade e a lactación, e de menores.
- CA1.6. Analizáronse os dereitos á vixilancia e protección da saúde no sector de química.
- CA1.7. Asumiuse a necesidade de cumprir as obrigas das persoas traballadoras en materia de prevención de riscos laborais.
 - RA2. Avalía as situacións de risco derivadas da súa actividade profesional analizando as condicións de traballo e os factores de risco máis habituais do sector de química.
- CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos contornos de traballo relacionados co perfil profesional de técnico en Operacións de Laboratorio.
- CA2.2. Clasificáronse os factores de risco na actividade e os danos derivados deles.
- CA2.3. Clasificáronse e describíronse os tipos de danos profesionais, con especial referencia a accidentes de traballo e doenzas profesionais, relacionados co perfil profesional de técnico en Operacións de Laboratorio.
- CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico en Operacións de Laboratorio.
- CA2.5. Levouse a cabo a avaliación de riscos nun contorno de traballo, real ou simulado, relacionado co sector de actividade.



▪ RA3. Participa na elaboración dun plan de prevención de riscos e identifica as responsabilidades de todos os axentes implicados.

– CA3.1. Valorouse a importancia dos hábitos preventivos en todos os ámbitos e en todas as actividades da empresa.

– CA3.2. Clasificáronse os xeitos de organización da prevención na empresa en función dos criterios establecidos na normativa sobre prevención de riscos laborais.

– CA3.3. Determináronse os xeitos de representación das persoas traballadoras na empresa en materia de prevención de riscos.

– CA3.4. Identificáronse os organismos públicos relacionados coa prevención de riscos laborais.

– CA3.5. Valorouse a importancia da existencia dun plan preventivo na empresa que inclúa a secuencia de actuacións para realizar en caso de emerxencia.

– CA3.6. Estableceuse o ámbito dunha prevención integrada nas actividades da empresa e determináronse as responsabilidades e as funcións de cadaquén.

– CA3.7. Definiuse o contido do plan de prevención nun centro de traballo relacionado co sector profesional da titulación de técnico en Operacións de Laboratorio.

– CA3.8. Proxectouse un plan de emerxencia e evacuación para unha pequena ou mediana empresa do sector de actividade do título.

▪ RA4. Determina as medidas de prevención e protección no contorno laboral da titulación de técnico en Operacións de Laboratorio.

– CA4.1. Definíronse as técnicas e as medidas de prevención e de protección que se deben aplicar para evitar ou diminuír os factores de risco, ou para reducir as súas consecuencias no caso de materializarse.

– CA4.2. Analizouse o significado e o alcance da sinalización de seguridade de diversos tipos.

– CA4.3. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual (EPI) axeitados ás situacións de risco atopadas.



– CA4.4. Analizáronse os protocolos de actuación en caso de emerxencia.

– CA4.5. Identificáronse as técnicas de clasificación de persoas feridas en caso de emerxencia, onde existan vítimas de diversa gravidade.

– CA4.6. Identificáronse as técnicas básicas de primeiros auxilios que se deben aplicar no lugar do accidente ante danos de diversos tipos, así como a composición e o uso da caixa de urxencias.

1.11.1.2. Contidos básicos.

BC1. Dereitos e obrigas en seguridade e saúde laboral.

- Relación entre traballo e saúde. Influencia das condicións de traballo sobre a saúde.
- Conceptos básicos de seguridade e saúde laboral.
- Análise dos dereitos e das obrigas das persoas traballadoras e empresarias en prevención de riscos laborais.
- Actuación responsable no desenvolvemento do traballo para evitar as situacións de risco no seu contorno laboral.
- Protección de persoas traballadoras especialmente sensibles a determinados riscos.

BC2. Avaliación de riscos profesionais.

- Análise de factores de risco ligados a condicións de seguridade, ambientais, ergonómicas e psicosociais.
- Determinación dos danos á saúde da persoa traballadora que se poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.
- Riscos específicos no sector de química en función das probables consecuencias, do tempo de exposición e dos factores de risco implicados.
- Avaliación dos riscos atopados en situacións potenciais de traballo no sector de química.



BC3. Planificación da prevención de riscos na empresa.

- Xestión da prevención na empresa: funcións e responsabilidades.
- Órganos de representación e participación das persoas traballadoras en prevención de riscos laborais.
- Organismos estatais e autonómicos relacionados coa prevención de riscos.
- Planificación da prevención na empresa.
- Plans de emerxencia e de evacuación en contornos de traballo.
- Elaboración dun plan de emerxencia nunha empresa do sector.
- Participación na planificación e na posta en práctica dos plans de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención e protección na empresa.

- Medidas de prevención e protección individual e colectiva.
- Protocolo de actuación ante unha situación de emerxencia.
- Aplicación das técnicas de primeiros auxilios.
- Actuación responsable en situacións de emerxencias e primeiros auxilios.

1.11.2. Unidade formativa 2: equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego.

- Código: MP1258_22.
- Duración: 62 horas.

1.11.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Participa responsablemente en equipos de traballo eficientes que contribúan á consecución dos obxectivos da organización.

– CA1.1. Identificáronse os equipos de traballo en situacións de traballo relacionadas co perfil de técnico en Operacións de Laboratorio e valoráronse as súas vantaxes sobre o traballo individual.



– CA1.2. Determináronse as características do equipo de traballo eficaz fronte ás dos equipos ineficaces.

– CA1.3. Adoptáronse responsablemente os papeis asignados para a eficiencia e a eficacia do equipo de traballo.

– CA1.4. Empregáronse axeitadamente as técnicas de comunicación no equipo de traballo para recibir e transmitir instrucións e coordinar as tarefas.

– CA1.5. Determináronse procedementos para a resolución dos conflitos identificados no seo do equipo de traballo.

– CA1.6. Aceptáronse de forma responsable as decisións adoptadas no seo do equipo de traballo.

– CA1.7. Analizáronse os obxectivos alcanzados polo equipo de traballo en relación cos obxectivos establecidos e coa participación responsable e activa dos seus membros.

▪ RA2. Identifica os dereitos e as obrigas que derivan das relacións laborais, e recoñéceos en diferentes situacións de traballo.

– CA2.1. Identificáronse o ámbito de aplicación, as fontes e os principios de aplicación do dereito do traballo.

– CA2.2. Distinguíronse os principais organismos que interveñen nas relacións laborais.

– CA2.3. Identificáronse os elementos esenciais dun contrato de traballo.

– CA2.4. Analizáronse as principais modalidades de contratación e identificáronse as medidas de fomento da contratación para determinados colectivos.

– CA2.5. Valoráronse os dereitos e as obrigas que se recollen na normativa laboral.

– CA2.6. Determináronse as condicións de traballo pactadas no convenio colectivo aplicable ou, en ausencia deste, as condicións habituais no sector profesional relacionado co título de técnico en Operacións de Laboratorio.

– CA2.7. Valoráronse as medidas establecidas pola lexislación para a conciliación da vida laboral e familiar, e para a igualdade efectiva entre homes e mulleres.



– CA2.8. Analizouse o recibo de salarios e identificáronse os principais elementos que o integran.

– CA2.9. Identificáronse as causas e os efectos da modificación, a suspensión e a extinción da relación laboral.

– CA2.10. Identificáronse os órganos de representación das persoas traballadoras na empresa.

– CA2.11. Analizáronse os conflitos colectivos na empresa e os procedementos de solución.

– CA2.12. Identificáronse as características definitorias dos novos contornos de organización do traballo.

▪ RA3. Determina a acción protectora do sistema da seguridade social ante as continxencias cubertas, e identifica as clases de prestacións.

– CA3.1. Valorouse o papel da seguridade social como pilar esencial do estado social e para a mellora da calidade de vida da cidadanía.

– CA3.2. Delimitouse o funcionamento e a estrutura do sistema de seguridade social.

– CA3.3. Identificáronse, nun suposto sinxelo, as bases de cotización dunha persoa traballadora e as cotas correspondentes a ela e á empresa.

– CA3.4. Determináronse as principais prestacións contributivas de seguridade social, os seus requisitos e a súa duración, e realizouse o cálculo da súa contía nalgúns supostos prácticos.

– CA3.5. Determináronse as posibles situacións legais de desemprego en supostos prácticos sinxelos, e realizouse o cálculo da duración e da contía dunha prestación por desemprego de nivel contributivo básico.

▪ RA4. Planifica o seu itinerario profesional seleccionando alternativas de formación e oportunidades de emprego ao longo da vida.

– CA4.1. Valoráronse as propias aspiracións, motivacións, actitudes e capacidades que permitan a toma de decisións profesionais.



– CA4.2. Tomouse conciencia da importancia da formación permanente como factor clave para a empregabilidade e a adaptación ás exigencias do proceso produtivo.

– CA4.3. Valoráronse as oportunidades de formación e emprego noutros estados da Unión Europea.

– CA4.4. Valorouse o principio de non-discriminación e de igualdade de oportunidades no acceso ao emprego e nas condicións de traballo.

– CA4.5. Deseñáronse os itinerarios formativos profesionais relacionados co perfil profesional de técnico en Operacións de Laboratorio.

– CA4.6. Determináronse as competencias e as capacidades requiridas para a actividade profesional relacionada co perfil do título, e seleccionouse a formación precisa para as mellorar e permitir unha axeitada inserción laboral.

– CA4.7. Identificáronse as principais fontes de emprego e de inserción laboral para as persoas coa titulación de técnico en Operacións de Laboratorio.

– CA4.8. Empregáronse adecuadamente as técnicas e os instrumentos de procura de emprego.

– CA4.9. Prevíronse as alternativas de autoemprego nos sectores profesionais relacionados co título.

1.11.2.2. Contidos básicos.

BC1. Xestión do conflito e equipos de traballo.

- Diferenciación entre grupo e equipo de traballo.
- Valoración das vantaxes e os inconvenientes do traballo de equipo para a eficacia da organización.
- Equipos no sector de química segundo as funcións que desempeñen.
- Dinámicas de grupo.
- Equipos de traballo eficaces e eficientes.



- Participación no equipo de traballo: desempeño de papeis, comunicación e responsabilidade.

- Conflito: características, tipos, causas e etapas.

- Técnicas para a resolución ou a superación do conflito.

BC2. Contrato de traballo.

- Dereito do traballo.

- Organismos públicos (administrativos e xudiciais) que interveñen nas relacións laborais.

- Análise da relación laboral individual.

- Dereitos e deberes derivados da relación laboral.

- Análise dun convenio colectivo aplicable ao ámbito profesional da titulación de técnico en Operacións de Laboratorio.

- Modalidades de contrato de traballo e medidas de fomento da contratación.

- Análise das principais condicións de traballo: clasificación e promoción profesional, tempo de traballo, retribución, etc.

- Modificación, suspensión e extinción do contrato de traballo.

- Sindicatos e asociacións empresariais.

- Representación das persoas traballadoras na empresa.

- Conflitos colectivos.

- Novos contornos de organización do traballo.

BC3. Seguridade social, emprego e desemprego.

- A seguridade social como pilar do estado social.



- Estructura do sistema de seguridade social.
- Determinación das principais obrigas das persoas empresarias e das traballadoras en materia de seguridade social.
- Protección por desemprego.
- Prestacións contributivas da Seguridade Social.

BC4. Procura activa de emprego.

- Coñecemento dos propios intereses e das propias capacidades formativo-profesionais.
- Importancia da formación permanente para a traxectoria laboral e profesional das persoas coa titulación de técnico en Operacións de Laboratorio.
- Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.
- Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico en Operacións de Laboratorio.
- Definición e análise do sector profesional do título de técnico en Operacións de Laboratorio.
- Proceso de toma de decisións.
- Proceso de procura de emprego no sector de actividade.
- Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

1.11.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para que o alumnado se poida inserir laboralmente e desenvolver a súa carreira profesional no sector de química.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais n), ñ), o), p), q), r), s), t), u) e v) do ciclo formativo, e as competencias n), ñ), o), p), q), r), s), t) e u).



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

– Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector de química.

– Posta en práctica de técnicas activas de procura de emprego:

– Realización de probas de orientación e dinámicas sobre as propias aspiracións, competencias e capacidades.

– Manexo de fontes de información, incluídos os recursos da internet para a procura de emprego.

– Preparación e realización de cartas de presentación e currículos (potenciarase o emprego doutros idiomas oficiais na Unión Europea no manexo de información e elaboración do currículo Europass).

– Familiarización coas probas de selección de persoal, en particular a entrevista de traballo.

– Identificación de ofertas de emprego público ás que se pode acceder en función da titulación, e resposta á súa convocatoria.

– Formación de equipos na aula para a realización de actividades mediante o emprego de técnicas de traballo en equipo.

– Estudo das condicións de traballo do sector de química a través do manexo da normativa laboral, dos contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector de química.

– Superación de calquera forma de discriminación no acceso ao emprego e no desenvolvemento profesional.

– Análise da normativa de prevención de riscos laborais que lle permita a avaliación dos riscos derivados das actividades desenvolvidas no sector produtivo, así como a colaboración na definición dun plan de prevención para a empresa e das medidas necesarias para a súa posta en práctica.



O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que polo menos dúas sesións de traballo semanais sexan consecutivas.

1.12. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

▪ Código: MP1259.

▪ Duración: 53 horas.

1.12.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Desenvolve o seu espírito emprendedor identificando as capacidades asociadas a el e definindo ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación e a creatividade.

– CA1.1. Identifícase o concepto de innovación e a súa relación co progreso da sociedade e o aumento no benestar dos individuos.

– CA1.2. Analízase o concepto de cultura emprendedora e a súa importancia como dinamizador do mercado laboral e fonte de benestar social.

– CA1.3. Valorouse a importancia da iniciativa individual, a creatividade, a formación, a responsabilidade e a colaboración como requisitos indispensables para ter éxito na actividade emprendedora.

– CA1.4. Analizáronse as características das actividades emprendedoras no sector de química.

– CA1.5. Valorouse o concepto de risco como elemento inevitable de toda actividade emprendedora.

– CA1.6. Valoráronse ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación, pola creatividade e pola súa factibilidade.

– CA1.7. Decidiuse, a partir das ideas emprendedoras, unha determinada idea de negocio do ámbito de operacións de laboratorio que ha servir de punto de partida para a elaboración do proxecto empresarial.



– CA1.8. Analizouse a estrutura dun proxecto empresarial e valorouse a súa importancia como paso previo á creación dunha pequena empresa.

▪ RA2. Decide a oportunidade de creación dunha pequena empresa para o desenvolvemento da idea emprendedora, tras a análise da relación entre a empresa e o contorno, do proceso produtivo, da organización dos recursos humanos e dos valores culturais e éticos.

– CA2.1. Valorouse a importancia das pequenas e medianas empresas no tecido empresarial galego.

– CA2.2. Analizouse o impacto ambiental da actividade empresarial e a necesidade de introducir criterios de sustentabilidade nos principios de actuación das empresas.

– CA2.3. Identificáronse os principais compoñentes do contorno xeral que rodea a empresa e, en especial, nos aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.

– CA2.4. Apreciouse a influencia na actividade empresarial das relacións coa clientela, con provedores/as, coas administracións públicas, coas entidades financeiras e coa competencia como principais integrantes do contorno específico.

– CA2.5. Determináronse os elementos do contorno xeral e específico dunha pequena ou mediana empresa de operacións de laboratorio en función da súa posible localización.

– CA2.6. Analizouse o fenómeno da responsabilidade social das empresas e a súa importancia como un elemento da estratexia empresarial.

– CA2.7. Valorouse a importancia do balance social dunha empresa relacionada coas operacións de laboratorio e describíronse os principais custos sociais en que incorren estas empresas, así como os beneficios sociais que producen.

– CA2.8. Identificáronse, en empresas de operacións de laboratorio, prácticas que incorporen valores éticos e sociais.

– CA2.9. Definíronse os obxectivos empresariais incorporando valores éticos e sociais.

– CA2.10. Analizáronse os conceptos de cultura empresarial e de comunicación e imaxe corporativas, así como a súa relación cos obxectivos empresariais.



– CA2.11. Descríronse as actividades e os procesos básicos que se realizan nunha empresa de operacións de laboratorio, e delimitáronse as relacións de coordinación e dependencia dentro do sistema empresarial.

– CA2.12. Elaborouse un plan de empresa que inclúa a idea de negocio, a localización, a organización do proceso produtivo e dos recursos necesarios, a responsabilidade social e o plan de márketing.

▪ RA3. Selecciona a forma xurídica tendo en conta as implicacións legais asociadas e o proceso para a súa constitución e posta en marcha.

– CA3.1. Analizouse o concepto de persoa empresaria, así como os requisitos que cumpren para desenvolver a actividade empresarial.

– CA3.2. Analizáronse as formas xurídicas da empresa e determináronse as vantaxes e as desvantaxes de cada unha en relación coa súa idea de negocio.

– CA3.3. Valorouse a importancia das empresas de economía social no sector de química.

– CA3.4. Especificouse o grao de responsabilidade legal das persoas propietarias da empresa en función da forma xurídica elixida.

– CA3.5. Diferenciouse o tratamento fiscal establecido para cada forma xurídica de empresa.

– CA3.6. Identificáronse os trámites exixidos pola lexislación para a constitución dunha pequena ou mediana empresa en función da súa forma xurídica.

– CA3.7. Identificáronse as vías de asesoramento e xestión administrativa externas á hora de pór en marcha unha pequena ou mediana empresa.

– CA3.8. Analizáronse as axudas e subvencións para a creación e posta en marcha de empresas de operacións de laboratorio tendo en conta a súa localización.

– CA3.9. Incluíuse no plan de empresa información relativa á elección da forma xurídica, os trámites administrativos, as axudas e as subvencións.



▪ RA4. Realiza actividades de xestión administrativa e financeira básica dunha pequena ou mediana empresa, identifica as principais obrigas contables e fiscais, e formaliza a documentación.

– CA4.1. Analizáronse os conceptos básicos de contabilidade, así como as técnicas de rexistro da información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.

– CA4.2. Describíronse as técnicas básicas de análise da información contable, en especial no referente ao equilibrio da estrutura financeira e á solvencia, á liquidez e á rendibilidade da empresa.

– CA4.3. Definíronse as obrigas fiscais (declaración censual, IAE, liquidacións trimestrais, resumos anuais, etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionada coas operacións de laboratorio, e diferenciáronse os tipos de impostos no calendario fiscal (liquidacións trimestrais e liquidacións anuais).

– CA4.4. Formalizouse con corrección, mediante procesos informáticos, a documentación básica de carácter comercial e contable (notas de pedido, albarás, facturas, recibos, cheques, notas promisorias e letras de cambio) para unha pequena e unha mediana empresa de operacións de laboratorio, e describíronse os circuítos que recorre esa documentación na empresa.

– CA4.5. Elaborouse o plan financeiro e analizouse a viabilidade económica e financeira do proxecto empresarial.

1.12.2. Contidos básicos.

BC1. Iniciativa emprendedora.

▪ Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade de operacións de laboratorio (materiais, tecnoloxía, organización da produción, etc.).

▪ A cultura emprendedora na Unión Europea, en España e en Galicia.

▪ Factores clave das persoas emprendedoras: iniciativa, creatividade, formación, responsabilidade e colaboración.



- A actuación das persoas emprendedoras no sector de química.
- O risco como factor inherente á actividade emprendedora.
- Valoración do traballo por conta propia como fonte de realización persoal e social.
- Ideas emprendedoras: fontes de ideas, maduración e avaliación destas.
- Proxecto empresarial: importancia e utilidade, estrutura e aplicación no ámbito das operacións de laboratorio.

BC2. A empresa e o seu contorno.

- A empresa como sistema: concepto, funcións e clasificacións.
- Análise do contorno xeral dunha pequena ou mediana empresa de operacións de laboratorio: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.
- Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de operacións de laboratorio: clientela, provedores/as, administracións públicas, entidades financeiras e competencia.
- Localización da empresa.
- A persoa empresaria. Requisitos para o exercicio da actividade empresarial.
- Responsabilidade social da empresa e compromiso co desenvolvemento sustentable.
- Cultura empresarial, e comunicación e imaxe corporativas.
- Actividades e procesos básicos na empresa. Organización dos recursos dispoñibles. Externalización de actividades da empresa.

BC3. Creación e posta en marcha dunha empresa.

- Formas xurídicas das empresas.
- Responsabilidade legal do empresario.



- A fiscalidade da empresa como variable para a elección da forma xurídica.
- Proceso administrativo de constitución e posta en marcha dunha empresa.
- Vías de asesoramento para a elaboración dun proxecto empresarial e para a posta en marcha da empresa.
- Axudas e subvencións para a creación dunha empresa de operacións de laboratorio.
- Plan de empresa: elección da forma xurídica, trámites administrativos e xestión de axudas e subvencións.

BC4. Función administrativa.

- Análise das necesidades de investimento e das fontes de financiamento dunha pequena e dunha mediana empresa no sector de química.
- Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.
- Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e razóns financeiras de solvencia, liquidez e rendibilidade da empresa.
- Plan financeiro: estudo da viabilidade económica e financeira.
- Obrigas fiscais dunha pequena e dunha mediana empresa.
- Ciclo de xestión administrativa nunha empresa de operacións de laboratorio: documentos administrativos e documentos de pagamento.
- Coidado na elaboración da documentación administrativo-financeira.

1.12.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver a propia iniciativa no ámbito empresarial, tanto cara ao autoemprego como cara á asunción de responsabilidades e funcións no emprego por conta allea.



A formación do módulo permite alcanzar os obxectivos xerais (ñ), s), t) e u) do ciclo formativo, e as competencias (ñ), s), t) e u).

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

– Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas de operacións de laboratorio, incluíndo a análise dos procesos de innovación sectorial en marcha.

– Realización de casos e dinámicas de grupo que permitan comprender e valorar as actitudes das persoas emprendedoras e axustar a súa necesidade ao sector de química.

– Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.

– Realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade de operacións de laboratorio composto por un plan de empresa e un plan financeiro e que inclúa todas as facetas de posta en marcha dun negocio.

O plan de empresa incluírá os seguintes aspectos: maduración da idea de negocio, localización, organización da produción e dos recursos, xustificación da súa responsabilidade social, plan de márketing, elección da forma xurídica, trámites administrativos, e axudas e subvencións.

O plan financeiro ha incluír o plan de tesouraría, a conta de resultados provisional e o balance provisional, así como a análise da súa viabilidade económica e financeira.

É aconsellable que o proxecto empresarial se vaia realizando conforme se desenvolvan os contidos relacionados nos resultados de aprendizaxe.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que polo menos dúas sesións de traballo sexan consecutivas.

1.13. Módulo profesional: Formación en centros de traballo.

▪ Código: MP1260.

▪ Duración: 410 horas.



1.13.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

▪ RA1. Identifica a estrutura e organización do laboratorio en relación co tipo de servizo que presta.

– CA1.1. Identificáronse a estrutura organizativa do laboratorio e as funcións de cada área.

– CA1.2. Comparouse a estrutura do laboratorio coa das organizacións empresariais tipo existentes no sector.

– CA1.3. Relacionáronse as características do servizo e o tipo de clientela co desenvolvemento da actividade empresarial.

– CA1.4. Identificáronse os procedementos de traballo no desenvolvemento da prestación de servizo.

– CA1.5. Valoráronse as competencias necesarias dos recursos humanos para o desenvolvemento óptimo da actividade.

– CA1.6. Valorouse a idoneidade das canles de difusión máis frecuentes nesta actividade.

▪ RA2. Amosa hábitos éticos e laborais no desenvolvemento da súa actividade profesional, de acordo coas características do posto de traballo e cos procedementos establecidos na empresa.

– CA2.1. Recoñecéronse e xustificáronse:

– Dispoñibilidade persoal e temporal necesarias no posto de traballo.

– Actitudes persoais (puntualidade, empatía, etc.) e profesionais (orde, limpeza, responsabilidade, etc.) necesarias para o posto de traballo.

– Requisitos actitudinais ante a prevención de riscos na actividade profesional.

– Requisitos actitudinais referidos á calidade na actividade profesional.



- Actitudes relacionadas co propio equipo de traballo e coa xerarquía establecida na empresa.
- Actitudes relacionadas coa documentación das actividades realizadas no ámbito laboral.
- Necesidades formativas para a inserción e a reinserción laboral no ámbito científico e técnico do bo facer profesional.
- CA2.2. Identificáronse as normas de prevención de riscos laborais e os aspectos fundamentais da lei de prevención de riscos laborais de aplicación na actividade profesional.
- CA2.3. Utilizáronse os equipamentos de protección individual segundo os riscos da actividade profesional e as normas da empresa.
- CA2.4. Mantívose unha actitude de respecto polo ambiente nas actividades desenvolvidas.
- CA2.5. Mantivéronse organizados, limpos e libres de obstáculos o posto de traballo e a área correspondentes ao desenvolvemento da actividade.
- CA2.6. Responsabilizouse do traballo asignado, interpretando e cumprindo as instrucións recibidas.
- CA2.7. Estableceuse unha comunicación eficaz coa persoa responsable en cada situación e cos membros do equipo.
- CA2.8. Coordinouse co resto do equipo, comunicando as incidencias salientables.
- CA2.9. Valorouse a importancia da súa actividade e a necesidade de adaptación aos cambios de tarefas.
- CA2.10. Responsabilizouse da aplicación das normas e dos procedementos no desenvolvemento do seu traballo.
- RA3. Realiza as operacións de almacenamento, aplicando normas de calidade e seguridade.
- CA3.1. Identificáronse as partes do almacén.



- CA3.2. Clasifícanse os produtos utilizados no laboratorio, seguindo criterios de calidade e seguridade.
- CA3.3. Realizouse a recepción e a expedición de produtos e materiais necesarios para as análises.
- CA3.4. Realizouse o inventario do material e dos produtos do almacén, seguindo os protocolos establecidos.
- CA3.5. Envasáronse e etiquetáronse produtos, residuos e mostras co protocolo establecido.
- CA3.6. Almacenáronse os produtos e os residuos segundo as normas establecidas.
- CA3.7. Xestionáronse os residuos do laboratorio seguindo os procedementos da empresa.
- CA3.8. Manexáronse os produtos seguindo as normas de prevención de riscos e de protección ambiental.
- RA4. Prepara mostras para a análise, seguindo os procedementos da empresa.
- CA4.1. Identifícanse os procedementos de toma de mostras para análise.
- CA4.2. Tomáronse mostras, aplicando os procedementos da empresa.
- CA4.3. Etiquetáronse e almacenáronse as mostras segundo os procedementos da empresa.
- CA4.4. Transportáronse e conserváronse as mostras nas condicións establecidas.
- CA4.5. Tratouse a mostra bruta para obter a mostra de laboratorio, aplicando os métodos da empresa.
- CA4.6. Disolveuse a mostra aplicando os procedementos da empresa.
- CA4.7. Elimináronse as interferencias seguindo os procedementos normalizados.



– CA4.8. Preparáronse mostras microbiolóxicas relacionándoas coas técnicas que se vaian utilizar.

▪ RA5. Realiza ensaios ou análises, aplicando procedementos da empresa.

– CA5.1. Caracterizáronse diversos tipos de materiais, en relación coas súas aplicacións.

– CA5.2. Realizáronse ensaios destrutivos e non destrutivos con diversos tipos de materiais presentes no proceso de produción da empresa.

– CA5.3. Realizáronse análises químicas, aplicando os procedementos establecidos.

– CA5.4. Realizáronse probas para determinar as constantes físicas e as propiedades ópticas de diferentes produtos.

– CA5.5. Identificáronse as instalacións e os equipamentos para ensaios microbiolóxicos, en relación co seu uso ou coa súa aplicación.

– CA5.6. Realizáronse ensaios microbiolóxicos seguindo os procedementos da empresa.

– CA5.7. Realizáronse ensaios en biomoléculas, interpretando as técnicas de ensaio.

▪ RA6. Realiza o mantemento dos equipamentos e dos servizos auxiliares do laboratorio, aplicando procedementos da empresa.

– CA6.1. Realizáronse operacións de mantemento e limpeza de equipamentos.

– CA6.2. Calibráronse os instrumentos de medida.

– CA6.3. Comprobase que as condicións da área de traballo sexan as adecuadas para realizar as operacións de mantemento.

– CA6.4. Comprobase que os traballos de mantemento se realicen seguindo as condicións establecidas no permiso de traballo.

– CA6.5. Adoptáronse as medidas estipuladas relativas á prevención de riscos e protección ambiental durante o mantemento.



– CA6.6. Caracterizáronse os principais equipamentos auxiliares e de seguridade dun laboratorio.

– CA6.7. Realizouse o mantemento das instalacións de purificación de auga e de subministración de gases, seguindo os protocolos establecidos.

– CA6.8. Realizouse o mantemento das instalacións de calor e frío, seguindo os protocolos establecidos.

– CA6.9. Realizouse o mantemento dos equipamentos de produción de baleiro.

1.13.2. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias do título de técnico en Operacións de Laboratorio e os obxectivos xerais do ciclo, tanto os que se alcanzasen no centro educativo como os de difícil consecución nel.

2. Anexo II

A) Espazos mínimos

Espazo formativo	Superficie en m ² (30 alumnos/as)	Superficie en m ² (20 alumnos/as)	Grao de utilización
Aula polivalente.	60	40	50 %
Laboratorio de análise química e fisicoquímica.	120	90	30 %
Laboratorio de ensaios físicos.	120	90	10 %
Laboratorio de microbioloxía e biotecnoloxía.	120	90	10 %

▪ A consellería con competencias en materia de educación poderá autorizar unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reducir os espazos formativos proporcionalmente ao número de alumnos e alumnas, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.

▪ O grao de utilización expresa, en tanto por cento, a ocupación en horas do espazo prevista para a impartición das ensinanzas no centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto da duración total destas.

▪ Na marxe permitida polo grao de utilización, os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos e alumnas que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.



▪ En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas aos espazos formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.

B) Equipamentos mínimos

Equipamento
<ul style="list-style-type: none"> - Equipamentos audiovisuais. - Equipamentos informáticos en rede e con conexión á internet. - Moblaxe axeitada para cada espazo. - Baño de area. - Baños para auga e aceite. - Calibres, micrómetros e termómetros. - Equipamento para determinación de punto de fusión. - Xogo de alcoholómetros. - Viscosímetros. - Xogo de densímetros. - Peneiras. - Polarímetro, refractómetro e tensiómetro. - Axitadores magnéticos. - Armario de seguridade para reactivos. - Balanzas. - Bomba de baleiro. - Centrífuga. - Condutoímetros - Cubeta metálica en aceiro inox. - Equipamento de desmineralización e de destilación de auga. - Material básico de ensaios físicos. - Estalagmómetros. - Estufas para desecación e esterilización. - Evaporador rotativo. - Forno-mufla. - Calorímetros. - Espectrofotómetro. - Oxímetro. - pH-metro. - Termóstato de inmersión. - Turbidímetro. - Cortadora metalográfica. - Durómetro. - Esclerómetro. - Máquina universal de ensaios. - Microscopio metalográfico. - Muíño de bólas.

CVE-DOG: 7jrpaxx4-syp4-5nw9-bju6-c6u9buffgi57



Equipamento
<ul style="list-style-type: none"> - Pulidora. - Autoclave. - Campá de fluxo laminar. - Equipamento contador de colonias. - Equipamento de electroforese con fonte de alimentación. - Equipamentos de filtración. - Estufa de cultivo. - Lupa binocular. - Material xeral de laboratorio. - Material xeral de microbioloxía. - Microscopio biolóxico. - Pipetas automáticas. - Frigorífico e conxelador. - Homoxenizador stomacher. - Lámpada ultravioleta.

3. Anexo III

A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio.

Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
▪ MP0116. Principios de mantemento electromecánico.	Operacións de Proceso. Mecanizado e Mantemento de Máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1249. Química aplicada.	Análise e Química Industrial.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio.	Laboratorio.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1251. Probas fisicoquímicas.	Laboratorio. Operacións de Proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1252. Servizos auxiliares no laboratorio.	Laboratorio. Operacións de Proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1253. Seguridade e organización no laboratorio.	Laboratorio.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1254. Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica.	Laboratorio.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1255. Operacións de análise química.	Análise e Química Industrial.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1256. Ensaio de materiais.	Laboratorio. Operacións de Proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1257. Almacenamento e distribución no laboratorio.	Laboratorio. Operacións de Proceso.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1258. Formación e orientación laboral.	Formación e Orientación Laboral.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1259. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación e Orientación Laboral.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.



B) Titulacións equivalentes para os efectos de docencia.

Corpos	Especialidades	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> • Profesorado de ensino secundario. 	Formación e Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none"> – Diplomado/a en Ciencias Empresariais. – Diplomado/a en Relacións Laborais. – Diplomado/a en Traballo Social. – Diplomado/a en Educación Social. – Diplomado/a en Xestión e Administración Pública.
	Análise e Química Industrial.	<ul style="list-style-type: none"> – Enxeñeiro/a técnico/a industrial, especialidade en Química Industrial. – Enxeñeiro/a técnico/a forestal, especialidade en Industrias Forestais
<ul style="list-style-type: none"> • Profesorado técnico de formación profesional 	Mecanizado e Mantemento de Máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> – Técnico/a superior en Producción por Mecanizado ou outros títulos equivalentes.

C) Titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que conforman o título para os centros de titularidade privada e doutras administracións distintas da educativa, e orientacións para a Administración educativa.

Módulos profesionais	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> • MP1249. Química aplicada. • MP1255. Operacións de análise química. • MP1258. Formación e orientación laboral. • MP1259. Empresa e iniciativa emprendedora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para os efectos de docencia.
<ul style="list-style-type: none"> • MP0116. Principios de mantemento electromecánico. • MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio. • MP1251. Probas fisicoquímicas. • MP1252. Servizos auxiliares no laboratorio. • MP1253. Seguridade e organización no laboratorio. • MP1254. Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica. • MP1256. Ensaio de materiais. • MP1257. Almacenamento e distribución no laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente ou outros títulos equivalentes. • Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a ou arquitecto/a técnico/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes. • Técnico superior en Producción por Mecanizado ou outros títulos equivalentes.

4. Anexo IV

A) Validacións entre módulos profesionais de títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990 (LOXSE) e os establecidos no título de técnico en Operacións de Laboratorio ao abeiro da Lei orgánica 2/2006.

Módulos profesionais incluídos nos ciclos formativos establecidos na LOXSE	Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): Operacións de Laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> • Operacións básicas de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio. • MP1252. Servizos auxiliares no laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio físicos e físico-químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1251. Probas fisicoquímicas. • MP1256. Ensaio de materiais.
<ul style="list-style-type: none"> • Química e análise química. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1249. Química aplicada. • MP1255. Operacións de análise química.
<ul style="list-style-type: none"> • Probas microbiolóxicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1254. Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica.



Módulos profesionais incluídos nos ciclos formativos establecidos na LOXSE	Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): Operacións de Laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> • Información e seguridade no laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1253. Seguridade e organización no laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> • Formación en centro de traballo del título de técnico en Laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1260. Formación en centros de traballo.

5. Anexo V

A) Correspondencia das unidades de competencia acreditadas consonte o establecido no artigo 8 da Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, cos módulos profesionais para a súa validación.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionais validables
<ul style="list-style-type: none"> • UC0321_2: operar con máquinas, equipamentos e instalacións de produción e distribución de enerxías e servizos auxiliares. • UC1534_2: preparar áreas e instalacións auxiliares de loxística na industria química. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1249. Química aplicada. • MP1252. Servizos auxiliares no laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> • UC1535_2: realizar as operacións de carga, descarga, almacenamento e envasamento de produtos químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1257. Almacenamento e distribución no laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> • UC1536_2: realizar o control na recepción e na expedición de produtos químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio. • MP1251. Probas fisicoquímicas. • MP1255. Operacións de análise química.
<ul style="list-style-type: none"> • UC0048_2: actuar baixo normas de correcta fabricación, de seguridade e ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP1253. Seguridade e organización no laboratorio.

Nota: as persoas matriculadas no ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio que teñan acreditadas todas as unidades de competencia incluídas no título, de acordo co procedemento establecido no Real decreto 1224/2009, do 17 de xullo, de recoñecemento das competencias profesionais adquiridas por experiencia laboral, terán validado o módulo profesional «MP0116. Principios de mantemento electromecánico».

B) Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación.

Módulos profesionais superados	Unidades de competencia acreditables
<ul style="list-style-type: none"> • MP0116. Principios de mantemento electromecánico. • MP1249. Química aplicada. • MP1252. Servizos auxiliares no laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • UC0321_2: operar con máquinas, equipamentos e instalacións de produción e distribución de enerxías e servizos auxiliares. • UC1534_2: preparar áreas e instalacións auxiliares de loxística na industria química.
<ul style="list-style-type: none"> • MP0116. Principios de mantemento electromecánico. • MP1257. Almacenamento e distribución no laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • UC1535_2: realizar as operacións de carga, descarga, almacenamento e envasamento de produtos químicos.
<ul style="list-style-type: none"> • MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio. • MP1251. Probas fisicoquímicas. • MP1255. Operacións de análise química. 	<ul style="list-style-type: none"> • UC1536_2: realizar o control na recepción e na expedición de produtos químicos.



Módulos profesionais superados	Unidades de competencia acreditables
<ul style="list-style-type: none"> MP1253. Seguridade e organización no laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> UC0048_2: actuar baixo normas de correcta fabricación, de seguridade e ambientais.

6. Anexo VI

Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de Operacións de Laboratorio para o réxime ordinario.

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
1º	<ul style="list-style-type: none"> MP1249. Química aplicada. 	240	Análise e Química Industrial.
1º	<ul style="list-style-type: none"> MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio. 	213	Laboratorio.
1º	<ul style="list-style-type: none"> MP1251. Probas fisicoquímicas. 	187	Laboratorio. Operacións de Proceso.
1º	<ul style="list-style-type: none"> MP1257. Almacenamento e distribución no laboratorio. 	80	Laboratorio. Operacións de Proceso.
1º	<ul style="list-style-type: none"> MP1253. Seguridade e organización no laboratorio. 	133	Laboratorio.
1º	<ul style="list-style-type: none"> MP1258. Formación e orientación laboral. 	107	Formación e Orientación Laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	<ul style="list-style-type: none"> MP0116. Principios de mantemento electromecánico. 	105	Operacións de Proceso. Mecanizado e Mantemento de Máquinas.
2º	<ul style="list-style-type: none"> MP1252. Servizos auxiliares no laboratorio. 	70	Laboratorio. Operacións de Proceso.
2º	<ul style="list-style-type: none"> MP1254. Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica. 	123	Laboratorio.
2º	<ul style="list-style-type: none"> MP1255. Operacións de análise química. 	156	Análise e Química Industrial.
2º	<ul style="list-style-type: none"> MP1256. Ensaio de materiais. 	123	Laboratorio. Operacións de Proceso.
2º	<ul style="list-style-type: none"> MP1259. Empresa e iniciativa emprendedora. 	53	Formación e Orientación Laboral.
Total 2º (FCE)		630	
2º	<ul style="list-style-type: none"> MP1260. Formación en centros de traballo. 	410	

7. Anexo VII

Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
<ul style="list-style-type: none"> MP1250. Mostraxe e operacións unitarias de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> MP1250_12. Mostraxe. 	40
	<ul style="list-style-type: none"> MP1250_22. Operacións de tratamento. 	173
<ul style="list-style-type: none"> MP1254. Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica. 	<ul style="list-style-type: none"> MP1254_12. Microbioloxía. 	83
	<ul style="list-style-type: none"> MP1254_22. Bioquímica. 	40



Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
▪ MP1255. Operacións de análise química.	▪ MP1255_12. Análise química clásica.	74
	▪ MP1255_22. Análise instrumental.	82
▪ MP1258. Formación e orientación laboral.	▪ MP1258_12. Prevención de riscos laborais.	45
	▪ MP1258_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego	62

