

**1. Identificación da programación**
**Centro educativo**

Código	Centro	Concello	Ano académico
36013448	Manuel Antonio	Vigo	2023/2024

**Ciclo formativo**

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
SEA	Seguridade e medio ambiente	CSSEA04	Química e saúde ambiental	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

**Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (\*)**

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1548	Control de augas	2023/2024	10	319	319

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

**Profesorado responsable**

Profesorado asignado ao módulo	SUSANA YÁÑEZ VILAR
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

El Real Decreto 283/2019, de 22 de abril, que establece el título de Técnico Superior en Química y Salud Ambiental y se fijan los aspectos básicos del currículo, perteneciente a la familia profesional de Seguridad y Medio Ambiente, así como los módulos formativos de los que se compone.

La programación se realiza para impartirse en el CIFP Manuel Antonio de Vigo, Pontevedra. El alumnado se recibe mayoritariamente del ayuntamiento de Vigo y limítrofes.

La figura profesional que se forma según el currículo de este ciclo, ejerce su actividad en el ámbito sanitario y medioambiental dentro del área de la salud pública o privada, en sectores productivos potencialmente contaminadores y en la administración en servicios relacionados con la salud y/o el ambiente. Pueden formar parte de equipos de inspección sanitaria, de laboratorios de análisis, centros de investigación, centros universitarios, explotaciones agrarias y empresas de servicios de control ambiental.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar labores de realización de operaciones técnicas de prevención y control de riesgos para la salud y el medio ambiente asociados al uso y consumo del agua.

La inserción laboral de estos alumnos/as se sitúa mayoritariamente en las comarcas de Vigo e Pontevedra en las que existen numerosas empresas de la industria química y ambiental, además de empresas que necesiten técnicos para control de residuos.

**3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha**

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Fuentes de contaminación de aguas de uso y consumo	Clasificación de los distintos tipos de aguas en la naturaleza y sus principales contaminantes, así como las medidas de protección y legislativas	32	10
2	Evaluación de la deficiencias técnico-sanitarias de aguas de uso y consumo	Estudio de la calidad y las características higiénicas y sanitarias de aguas de uso y consumo	32	10
3	Control de los procesos de tratamiento de aguas potables	Explicación de los distintos tratamientos, equipos e instalaciones para la potabilización de aguas de consumo	40	12
4	Control de los procesos de tratamiento de aguas residuales	Explicación de los distintos tratamientos, equipos e instalaciones para las diversas aguas residuales	40	12
5	Toma de muestras de aguas de uso y consumo	Estudio de las técnicas para el muestreo en el control de los diversos tipos de agua	25	9
6	Realización de controles de calidad físico-químicos	Análisis Físico-Químico del agua según sus requerimientos	78	25
7	Realización de control de calidad microbiológico	Técnicas de análisis microbiológico para el control de las aguas	40	12
8	Determinación de los protocolos de actuación para minimizar los efectos sobre la salud asociados a la contaminación de las aguas de uso y consumo	Descripción de las enfermedades y los problemas de salud derivadas de las aguas contaminadas o deficientemente tratadas	32	10

#### 4. Por cada unidade didáctica

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Fuentes de contaminación de aguas de uso y consumo	32

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica os focos de contaminación de augas de uso e de consumo, e analiza a súa influencia no ambiente e na saúde da poboación	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse as propiedades físicas e químicas da auga
CA1.2 Relaciónanse as características da auga coa súa orixe, o seu estado e a súa localización
CA1.3 Determinouse a composición química, a evolución xeoquímica e a localización das augas
CA1.4 Clasifícanse as augas en función do seu uso e do seu consumo
CA1.5 Identifícanse os principais focos de contaminación das augas
CA1.6 Relaciónanse os principais contaminantes da auga cos procesos que os orixinan
CA1.7 Identifícanse as medidas para a protección e a conservación das augas
CA1.8 Seleccionouse a normativa que regula as augas de uso e de consumo
CA1.9 Identifícase o impacto da contaminación das augas sobre a saúde da poboación e sobre o ambiente
CA1.10 Elaborouse o plan de traballo tendo en conta o ámbito xeográfico de actuación, os puntos que cumpra estudar e a mostraxe prevista
CA1.11 Elaboráronse informes onde se concreten os plans de actuación

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
A auga. Ciclo da auga. Natureza da auga. Propiedades físicas e químicas. Enfoque sanitario, químico e biolóxico.
Orixe, estado e localización da auga. Características. Composición química. Evolución xeoquímica. Inventario global e recursos hídricos. Cuncas hidrográficas. Ecosistemas acuáticos.
Clasificación da auga en función dos seus usos e das súas aplicacións. A auga como disolvente.
Augas continentais superficiais e subterráneas: composición e características. Contaminación. Tipos de contaminación. Contaminantes emerxentes. Fontes de contaminación. Medidas de protección e conservación.
Augas mariñas. Composición e características. Contaminación. Tipos. Fontes de contaminación. Medidas de protección e conservación.
Normativa e lexislación de augas de uso e de consumo. Límites permitidos pola lexislación. Directivas europeas relativas á contaminación de augas de uso e consumo.
Impacto da contaminación das augas sobre a saúde e o benestar da poboación, e sobre o ambiente. Programas de prevención e control.
Elaboración dun plan de traballo. Ámbito xeográfico. Puntos de estudo e mostraxe.



Contidos
Plans de actuación. Informes.

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

N.º	Título da UD	Duración
2	Evaluación de la deficiencias técnico-sanitarias de aguas de uso y consumo	32

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Avalía as deficiencias técnico-sanitarias das augas de uso e consumo, identifica os parámetros característicos e contrástaos coa normativa de aplicación	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícanse os criterios de calidade das augas de uso e consumo
CA2.2 Realizáronse cálculos de necesidades de auga tendo en conta as variables correspondentes nos consumos humano, industrial e agropecuario previstos
CA2.3 Caracterizáronse os sistemas de abastecemento e produción de augas de uso e consumo, e identifícanse os puntos críticos
CA2.4 Identifícanse os requisitos sanitarios establecidos pola normativa relacionada cos sistemas de obtención, o transporte, a distribución e o almacenamento das augas de consumo
CA2.5 Determináronse os parámetros sanitarios dos sistemas de abastecemento e produción de auga de consumo
CA2.6 Secuenciáronse as fases dun proceso de envasamento de auga e identifícanse os riscos e os puntos de control
CA2.7 Determináronse os sistemas para o tratamento e a depuración de augas de piscinas e instalacións acuáticas
CA2.8 Identifícanse os perigos, os puntos críticos e os requisitos hixiénico-sanitarios das augas de baño, as piscinas e as instalacións acuáticas
CA2.9 Identifícanse as operacións que realiza cada equipamento nas instalacións de tratamento de augas de piscinas e instalacións acuáticas
CA2.10 Identifícanse as variables para controlar en cada etapa do tratamento de augas de piscinas e de instalacións acuáticas
CA2.11 Identifícase a normativa de calidade das augas de baño naturais, das piscinas e das instalacións acuáticas
CA2.12 Propúxéronse medidas correctoras que arranxen as deficiencias técnico-sanitarias nas augas de baño, nas piscinas, nas instalacións acuáticas e nas plantas envasadoras de augas
CA2.13 Caracterízouse a inspección dos sistemas de abastecemento de augas, das plantas envasadoras de augas, das augas de baño, das piscinas e das instalacións acuáticas
CA2.14 Determináronse programas de vixilancia e control que promovan un uso eficiente da auga
CA2.15 Formalizáronse e rexistráronse os boletíns, os libros de rexistro e os informes pertinentes
CA2.16 Realizáronse enquisas sanitarias para a detección de deficiencias técnico-sanitarias na augas de uso e consumo

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Calidade da auga. Obxectivos e criterios. Redes de control da calidade das augas. Normativa.
Formalización e rexistro de boletíns, libros de rexistro e informes. Tratamento estatístico dos datos.
Enquisas sanitarias para a detección de deficiencias técnico-sanitarias na augas de uso e consumo.

**Contidos**

Balance hídrico; cálculo de consumos. Variables relacionadas co consumo humano, industrial e agropecuario de auga.

Sistemas de abastecemento e produción de auga. Tipos e diferenzas. Censos e localización de fontes de abastecemento, depósitos, redes e plantas de tratamento. Medidas de protección das fontes de abastecemento. Sistemas de distribución e almacenamento de augas de uso e consumo. Sistemas de conducción. Características hixiénico-sanitarias. Identificación e control de plantas envasadoras de augas. Censo e localización. Proceso de envasamento de augas: fases, equipamentos e instalacións. Características técnico-sanitarias. Identificación e control de puntos críticos. Medidas correctoras. Criterios de calidade das augas de bebida envasadas.

Augas de baño. Natureza. Censo de zonas de augas de baño. Focos de contaminación. Características hixiénico-sanitarias. Identificación e control de puntos críticos. Medidas correctoras. Sistema de información nacional de augas de baño (Náyade).

Piscinas e instalacións acuáticas. Censo e localización. Contaminación. Sistemas de tratamento e depuración nas piscinas e nas instalacións acuáticas. Características hixiénico-sanitarias. Control das instalacións. Identificación e control de puntos críticos. Medidas correctoras.

Normas de calidade das augas de baño naturais, de piscina e de instalacións acuáticas.

Programas de inspección e vixilancia dos sistemas de abastecemento de augas das zonas de baño, e de piscinas e instalacións acuáticas.

Protocolos de vixilancia.

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

N.º	Título da UD	Duración
3	Control de los procesos de tratamiento de aguas potables	40

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Controla procesos de tratamento de augas de uso e consumo, e identifica os procedementos en planta, para cumprir cos parámetros de calidade establecidos	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Identificouse a normativa e os criterios de calidade das augas destinadas ao consumo humano
CA3.2 Identificáronse os parámetros que cumpra controlar nunha estación de tratamento de augas de uso e consumo
CA3.3 Relacionáronse as principais operacións de tratamento de augas cos principios fisicoquímicos en que se fundamentan
CA3.4 Relacionouse o funcionamento dunha planta de tratamento de augas coas operacións que se realizan en cada fase
CA3.5 Caracterizáronse os tipos de desinfección que se realizan nas plantas de tratamento de augas
CA3.6 Identificáronse os parámetros de control dunha planta tipo de tratamento de auga potable
CA3.7 Identificáronse os puntos críticos da instalación dunha planta potabilizadora
CA3.8 Verificouse o funcionamento e a calibración dos instrumentos de control do proceso de potabilización
CA3.9 Establecéronse os requisitos de calidade e hixiénico-sanitarios que debe cumprir unha planta de tratamento de augas de uso e consumo
CA3.10 Cumpriéronse as medidas de seguridade e prevención de riscos laborais
CA3.11 Describiuse o funcionamento das redes de vixilancia e control das augas de consumo
CA3.12 Rexistráronse os resultados do proceso nos boletíns de seguimento e control de calidade, de acordo co protocolo establecido

**4.3.e) Contidos**

Contidos
Augas destinadas ao consumo humano. Criterios de calidade. Normativa.
Vixilancia e control sanitario. Boletíns de seguimento e control de calidade. Protocolos.
Características das augas de consumo. Elementos de calidade biolóxicos, químicos, fisicoquímicos e hidromorfolóxicos.
Tratamentos de auga de consumo: tipos e clasificación. Equipamentos e instalacións. Mantemento e control das instalacións.
Augas potables. Definición. Calidade das augas potables.
Procedementos de potabilización de augas (desinfección, cloración, radiación ultravioleta, ozonización, filtros de area ou carbón activo, etc.).
Estacións de tratamento de augas potables. Etapas: pretratamento, clarificación, ozonización, desinfección e almacenamento.



**Contidos**

Equipamentos e instalacións dunha planta potabilizadora (ETAP). Mantemento e control. Posta a punto dos instrumentos de control. Puntos críticos. Requisitos de calidade e hixiénico-sanitarios.

Medidas de seguridade e prevención de riscos laborais.

Programas de vixilancia. Redes de vixilancia das augas de consumo. Rede nacional de vixilancia e control das augas de consumo (SINAC). Características.

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

N.º	Título da UD	Duración
4	Control de los procesos de tratamiento de aguas residuales	40

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Controla procesos de tratamento de augas residuais e identifica os procedementos en planta, para cumprir cos parámetros de calidade establecidos	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Clasifícaronse as augas residuais en función das súas características físicas, químicas e biolóxicas
CA4.2 Determináronse os parámetros físicos, químicos e biolóxicos das augas residuais en función da súa orixe
CA4.3 Identificouse a normativa aplicable ao tratamento e á vertedura das augas residuais
CA4.4 Caracterizáronse as medidas técnico-sanitarias dos sistemas de rede de sumidoiros, depuración e vertedura de augas residuais
CA4.5 Selecionouse o proceso de tratamento de augas residuais en función da súa orixe
CA4.6 Identifícaronse as principais técnicas de depuración das augas residuais
CA4.7 Identifícaronse as etapas da liña de augas e da liña de lamas nas estacións depuradoras de augas residuais
CA4.8 Establecéronse os requisitos de calidade e hixiénico-sanitarios que debe cumprir unha planta de tratamento de augas residuais
CA4.9 Caracterizouse o funcionamento dos equipamentos dunha planta de tratamento de augas residuais
CA4.10 Identifícaronse as variables que cumpra controlar en cada etapa do tratamento das augas residuais
CA4.11 Verificouse o funcionamento e a calibración dos instrumentos de control de cada parámetro
CA4.12 Analizáronse as medidas de minimización e de reutilización das augas residuais
CA4.13 Cumpríronse as medidas de seguridade e prevención de riscos laborais
CA4.14 Aplicáronse os criterios para a formalización e a interpretación dos rexistros de seguimentos e control de calidade

**4.4.e) Contidos**

Contidos
Aguas residuais. Tipos e composición. Características físicas, químicas e biolóxicas. Calidade das augas residuais. Parámetros de control: físicos, químicos e biolóxicos. Necesidade de depuración das augas residuais.
0Rexistros de seguimento e control de calidade. Criterios de formalización e interpretación.
Normativa aplicable ao tratamento e á vertedura de augas residuais. Requisitos. Autorización de vertedura. Canon de control de vertidos.
Sistemas de recollida e evacuación. Características. Medidas técnico-sanitarias.
Tratamento de augas residuais urbanas, industriais e agrícolas. Tecnoloxías utilizadas na depuración: convencionais e non convencionais. Tratamentos físicos, químicos e biolóxicos.

**Contidos**

Estacións depuradoras de augas residuais (EDAR). Pretratamento. Tratamento primario. Tratamento secundario aerobio e anaerobio. Tratamento terciario. Tratamentos de lamas. Requisitos de calidade e hixiénico-sanitarios.

Equipamentos e instalacións dunha planta de tratamento de augas residuais. Características. Mantemento.

Variables de control nas etapas do tratamento. Posta a punto dos instrumentos de control. Identificación e control de puntos críticos.

Augas residuais depuradas. Medidas de minimización e condicións para a súa reutilización.

Medidas de seguridade e prevención de riscos laborais.

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

N.º	Título da UD	Duración
5	Toma de muestras de aguas de uso y consumo	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Toma mostrax de augas aplicando procedementos de traballo acordes á normativa	SI

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

Criterios de avaliación
CA5.1 Identifícaronse os tipos de mostraxe
CA5.2 Identifícaronse os puntos e os intervalos de mostraxe establecidos no plan de mostraxe
CA5.3 Determináronse a técnica de mostraxe, o número de mostrax e a cantidade de cada unha, de acordo co procedemento
CA5.4 Selecionouse o material e preparáronse os reactivos necesarios para a toma de mostrax de acordo co procedemento establecido
CA5.5 Calibráronse os instrumentos de toma de mostra
CA5.6 Tomouse a mostra seguindo os procedementos establecidos
CA5.7 Determináronse as medidas de acondicionamento e de conservación, así como os métodos de transporte, segundo o tipo de mostra, o protocolo e a normativa
CA5.8 Preparouse a mostra en función da análise que cumpra realizar
CA5.9 Cubriuse a documentación da mostraxe ata o laboratorio, para permitir a rastrexabilidade do proceso
CA5.10 Utilizáronse os equipamentos de protección individual adecuados á toma de mostrax

**4.5.e) Contidos**

Contidos
Mostraxe de augas. Tipos.
Técnicas de toma de mostrax. Clasificación. Procedementos de toma de mostrax. Puntos e intervalos de mostraxe. Número e cantidade de mostrax. Deseño do plan de mostraxe.
Instrumentos e equipamentos de mostraxe: equipamentos para a toma e a conservación da mostra. Equipamentos medidores portátiles para augas. Calibraxe.
Acondicionamento das mostrax: recipientes, conservantes, identificación, etiquetaxe e precinto. Preparación dos reactivos necesarios. Técnicas de conservación das mostrax. Métodos de transporte.
Preparación de mostrax para ensaios físicos, químicos e microbiolóxicos.
Rexistro e documentación da mostraxe. Rastrexabilidade do proceso.
Medidas de seguridade e de prevención de riscos laborais. Equipamentos de protección individual.

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

N.º	Título da UD	Duración
6	Realización de controles de calidad físico-químicos	78

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA6 - Realiza controis de calidade físicoquímicos, aplicando procedementos normalizados de traballo, e interpreta resultados	SI

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

Criterios de avaliación
CA6.1 Identifícaronse os parámetros para determinar na auga segundo o seu uso previsto
CA6.2 Caracterizáronse os materiais e os reactivos utilizados na análise físicoquímica
CA6.3 Identifícaronse as características dun laboratorio de análise físicoquímica
CA6.4 Aplicáronse as operacións básicas necesarias nos procesos analíticos
CA6.5 Preparáronse as disolucións coa concentración requirida, para o que se seleccionaron os materiais e os reactivos necesarios
CA6.6 Identifícaronse as reaccións químicas implicadas na análise e realizáronse os cálculos estequiométricos necesarios
CA6.7 Descríbóronse as técnicas de análise físicoquímica
CA6.8 Determináronse as técnicas físicoquímicas de análise utilizadas para o control de calidade da auga
CA6.9 Seleccionáronse o material e os reactivos necesarios en función do tipo de análise que cumpra realizar
CA6.10 Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida para o control físicoquímico das augas
CA6.11 Realizáronse as operacións de calibración de equipamentos e instrumental
CA6.12 Realizouse a análise cualitativa en función do tipo de mostra, da cantidade e da concentración
CA6.13 Realizouse a análise cuantitativa en función do tipo de mostra, da cantidade e da concentración
CA6.14 Realizáronse determinacións mediante métodos instrumentais de análise
CA6.15 Aplicáronse os procedementos normalizados de traballo acordes á normativa
CA6.16 Realizáronse as análises con orde e limpeza, segundo o procedemento
CA6.17 Xestionáronse os residuos xerados no procedemento analítico
CA6.18 Aplicáronse tratamentos estatísticos nos resultados obtidos
CA6.19 Reflectíronse os resultados nun informe técnico, segundo o protocolo establecido
CA6.20 Avaliáronse os resultados en comparación coa normativa e cos parámetros físicoquímicos de referencia

**Crterios de avaliación**

CA6.21 Aplicáronse as normas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental na realización das análises fisicoquímicas

**4.6.e) Contidos****Contidos**

Calidades e requisitos das augas segundo o seu uso: consumo humano, industrial ou agrícola. Parámetros físicos, fisicoquímicos, químicos, biolóxicos e microbiolóxicos da auga. Unidades de expresión. Parámetros de control da auga residual.

Aplicación de procedementos normalizados de traballo para o control fisicoquímico da calidade de augas. Selección de técnicas analíticas.

Instrumentos de medida da calidade das augas. Calibración e mantemento.

Procedemento de orde e limpeza no laboratorio.

Xestión de residuos xerados no procedemento analítico.

Avaliación e rexistros dos resultados analíticos. Tratamento estatístico. Elaboración do informe. Aseguramento da rastrexabilidade.

Normativa de calidade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

Materiais e reactivos para a análise química. Clasificación. Características.

Laboratorio de análise fisicoquímica. Características.

Operacións básicas no laboratorio. Clasificación. Características.

Disolucións. Concentración dunha disolución. Medida de masas e volumes. Calibración de equipamentos volumétricos e gravimétricos. Preparación de disolucións. Etiquetaxe, identificación e conservación. Valoración dunha disolución.

Reaccións químicas. Estequiometría. Equilibrio químico.

Análise cualitativa: características e aplicacións.

Análise cuantitativa: características e aplicacións. Métodos volumétricos e gravimétricos de análise.

Técnicas instrumentais. Clasificación dos métodos instrumentais. Métodos electroquímicos, ópticos e cromatográficos. Características. Calibración dos equipamentos. Métodos de calibración.

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

N.º	Título da UD	Duración
7	Realización de control de calidad microbiológico	40

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA7 - Realiza controis de calidade microbiolóxicos, aplicando procedementos normalizados de traballo, e interpreta resultados	SI

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

Criterios de avaliación
CA7.1 Clasifícanse e caracterízanse os microorganismos presentes en augas superficiais, potables e residuais
CA7.2 Identifícanse as características dun laboratorio de análise microbiolóxica
CA7.3 Identifícanse as condicións de asepsia e esterilización para seguir no proceso de análise
CA7.4 Clasifícanse os medios de cultivo e describíranse as súas propiedades
CA7.5 Preparáranse os medios de cultivo para o seu uso en ensaios microbiolóxicos
CA7.6 Identifícanse e describíranse as técnicas da análise microbiolóxica
CA7.7 Preparáranse as dilucións necesarias en función da carga microbiana esperada na mostra
CA7.8 Preparouse o material e os equipamentos necesarios para os ensaios microbiolóxicos
CA7.9 Realizouse o ensaio microbiolóxico aplicando as técnicas analíticas correspondentes
CA7.10 Aplicáronse as técnicas de tinguadura e observación
CA7.11 Utilizouse o microscopio para a identificación dos microorganismos
CA7.12 Efectuouse o recuento en función da carga microbiolóxica esperada
CA7.13 Aplicáronse probas de identificación bioquímica e caracterización bacteriana
CA7.14 Aplicáronse os procedementos normalizados de traballo acordes á normativa
CA7.15 Reflectíronse os resultados nun informe técnico, segundo o protocolo establecido
CA7.16 Avaliáronse os resultados en comparación coa normativa e cos criterios microbiolóxicos de referencia
CA7.17 Aplicáronse as normas de calidade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental na realización das análises microbiolóxicas

**4.7.e) Contidos**

Contidos
Microbioloxía. Tipos de microorganismos. Principais grupos de microorganismos en augas superficiais, residuais e augas potables. Características.

**Contidos**

Laboratorio de microbioloxía. Equipamentos e materiais. Limpeza, esterilización ou desinfección. Posta en funcionamento de equipamentos e mantemento básico.

Condições de asepsia nos ensaios microbiolóxicos. Prevención de riscos biolóxicos. Tratamento de residuos biolóxicos.

Medios de cultivo. Compoñentes. Clasificación. Selección e preparación de medios de cultivo. Conservación.

Técnicas microbiolóxicas. Técnicas de sementeira: inoculación e illamento. Crecemento e incubación de microorganismos. Técnicas de reconto. Probas de identificación bioquímica e caracterización bacteriana. Ensaos de técnicas microbiolóxicas rápidas.

O microscopio: tipos, utilización e mantemento. Exame microscópico: observación de microorganismos vivos e tinguidos.

Avaliación e rexistros dos resultados dos ensaios microbiolóxicos. Elaboración do informe. Aseguramento da rastrexabilidade.

Normativa de calidade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.



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

N.º	Título da UD	Duración
8	Determinación de los protocolos de actuación para minimizar los efectos sobre la salud asociados a la contaminación de las aguas de uso y consumo	32

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA8 - Determina protocolos de actuación para minimizar os efectos sobre a saúde asociados á contaminación de augas de uso e consumo, avalía riscos e propón medidas correctoras	SI

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

Criterios de avaliación
CA8.1 Identifícase a epidemioloxía das doenzas de transmisión hídrica, para a súa prevención e o seu control, nas augas de consumo
CA8.2 Descríbense as doenzas asociadas á contaminación biolóxica da auga
CA8.3 Relaciónanse os factores que posibilitan a presenza de contaminación biolóxica en cada fase do sistema de abastecemento
CA8.4 Descríbense os protocolos de investigación de brotes de doenzas de transmisión hídrica para elaborar liñas de actuación que permitan a súa prevención e o seu control
CA8.5 Selecciónanse as medidas de prevención e control das doenzas asociadas á contaminación biolóxica da auga
CA8.6 Descríbense os efectos sobre a saúde asociados á contaminación química ou física da auga
CA8.7 Selecciónanse as medidas de prevención e control das doenzas asociadas á contaminación química ou física da auga
CA8.8 Descríbense as doenzas asociadas ao uso das augas de recreo e zonas de baño
CA8.9 Selecciónanse as medidas de prevención e control das doenzas asociadas ao baño con fins recreativos
CA8.10 Elaborouse o informe dos efectos sobre a saúde pola contaminación de augas
CA8.11 Propuxéronse as medidas correctoras para minimizar os efectos sobre a saúde asociados á contaminación das augas
CA8.12 Determináronse os protocolos de actuación en situacións de emerxencia

**4.8.e) Contidos**

Contidos
Epidemioloxía das doenzas transmitidas por auga. Doenzas con base na auga ou orixinadas nela. Doenzas de orixe vectorial. Doenzas vinculadas á escaseza de auga.
Doenzas asociadas á contaminación biolóxica da auga. Factores e relación coas fases do sistema de abastecemento. Prevención e control.
Alteracións da saúde asociadas á contaminación química ou física da auga. Parámetros fisicoquímicos. Prevención e control.
Doenzas causadas pola contaminación de augas de uso recreativo e zonas de baño. Prevención e control.
Estudo de brotes epidémicos asociados ao uso e consumo da auga. Protocolos de investigación. Prevención e control.
Elaboración de informes. Formalización de documentos. Límites permitidos pola lexislación.
Proposta de medidas correctoras.

Contidos
Protocolos de actuación en situacións de emerxencia.

## 5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

### 5.1. MÍNIMOS ESIXIBLES

Os contidos mínimos esixibles son os correspondentes á táboa do apartado d. de cada unidade didáctica, que aparecen na programación didáctica.

Os contidos actitudinais:

- Interese polas calidades esixibles e desexables nun laboratorio de control de augas.
- Interese pola aplicación de boas prácticas de laboratorio.
- Hábito de manexo de material bibliográfico para resolver problemas e dúbidas.
- Interese na participación dos traballos de grupo para a realización das tarefas e proxectos.
- Hábito de planificación axeitada das prácticas de laboratorio..
- Valoración da precisión dos procedementos de control e métodos analíticos.

### 5.2. INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN e CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN.

Coa finalidade de avaliar ao alumnado, emitirase unha cualificación trimestral para o informe de avaliación correspondente, que será a media ponderada das cualificacións obtidas o longo do trimestre, de acordo coas seguintes proporcións:

a) 30 % Proba escrita: realizarase como mínimo unha proba escrita por avaliación, na que se valorará o dominio dos contidos impartidos, a expresión escrita, a claridade, rigor das explicacións e a capacidade de síntese na resolución das cuestión e nos resultados obtidos. No caso de realizar máis dunha proba escrita por avaliación calcularase a media aritmética das probas realizadas. A proba escrita poderá constar de preguntas:

- a) De desenvolvemento.
- b) De resposta curta.
- c) De elixir unha resposta entre varias.
- d) De unir con frecha.
- e) De sinalar verdadeiro ou falso, coa opción de formular correctamente os enunciados incertos.
- f) Resolución de problemas.
- g) Supostos prácticos simulando situacións reais.

b) 30 % Proba práctica: Nos exames prácticos observarase o comportamento actitudinal, que se coñecen os conceptos procedimentais, que son limpos e ordenados, que cumpren as normas de seguridade, ambientais e de hixiene, e a capacidade de síntese cara a recoller resultados e reflexalos na folla de resultados. No caso de non realizarse a proba práctica a proporción correspondente a proba escrita será dun 60 %.

c) 10 % actividades propostas / traballos de indagación. Valorarase o dominio dos contidos, expresión escrita, claridade e rigor das explicacións, capacidade de síntese, procedementos de traballo, entrega en tempo e forma, presentación do traballo, claridade na exposición oral, se é o caso, etc. A NON entrega dalgún traballo implicará suspender o parcial. No caso de non realizarse ningunha actividade/traballo a proporción correspondente as prácticas de laboratorio será un 40 %.

d) 30 % prácticas de laboratorio de asistencia obligatoria: valorarase o traballo do alumnado no laboratorio (destreza no laboratorio, limpeza e orde, cumprimento estrito e minucioso das normas de Seguridade, Hixiene e Medioambiente), a libreta de laboratorio e os PNTs (entregados na data indicada pola docente e no formato indicado) o cal que será valorado mediante listas de cotexo e táboas de observación. No caso de non realizarse ningunha práctica de laboratorio a proporción correspondente as prácticas de laboratorio sumarase ao porcentaxe das probas escritas.

A NON asistencia á práctica de laboratorio suporá a cualificación dun cero nesa práctica, salvo causa xustificada. Nese caso poderase realizar a práctica de laboratorio noutra sesión, unha vez que o alumno ou alumna se reincorpore ás aulas.

Así mesmo, é obrigatorio para a realización da práctica de laboratorio: bata de laboratorio, gafas de seguridade e caderno de laboratorio, así como, vestimenta adecuada (prohibido levar o pelo solto, vestir con pantalóns curtos, saia, medias ou calquera outra vestimenta que, non quedando protexida pola bata, sexa de fibra sintética, xa que en contacto con algúns produtos químicos pode suceder que se pegue a pel. Polo mesmo motivo, está prohibido utilizar calzado aberto). De incumplir estes requirimentos, o alumno ou alumna NON poderá acceder ao laboratorio, e polo tanto, implicará a NON realización da práctica e a consecuente cualificación dun cero nesa práctica.

Será necesaria unha CUALIFICACIÓN MÍNIMA DUN 5 EN CADA UNHA DAS PARTES PARA FACER A MEDIA PONDERADA.

A cualificación obtida redondearase de maneira que os decimais se asimilarán ao enteiro seguinte, se o seu valor é 0,6 ou superior, e ao anterior no caso contrario.

A nota final do módulo oscilará entre 1 e 10 puntos e será a correspondente a realizar a media entre as notas das avaliacións.

SUPERARÁ a materia nesta convocatoria aquel alumnado que teña unha NOTA IGUAL OU SUPERIOR a 5, e será necesario ter superadas as 3 avaliacións. No caso contrario, o alumnado deberá presentarse á unha proba de recuperación final da/s avaliación/s pendente/s, despois de rematar a terceira avaliación; e obter en dita recuperación unha nota mínima dun 5.

### 5.3. CONSIDERACIÓNS

De cara os exames:

Permitirase a entrada aos exames ás persoas que se presenten con retraso, sempre que aínda non saíra ninguén, pero sen que por elo se lle conceda maior tempo para a realización das probas.

Calquera tipo de actitude fraudulenta levada a cabo na realización da proba escrita (emprego de material non permitido: calculadoras científicas programables, apuntes, libros, ferramentas de gravación e lectura dixitais, smart-watch, emprego de sistemas de escoita remota, pinganillos, etc) implicará que o profesor lle retire o exame e a proba sexa calificada con cero puntos.

Para a realización da proba escrita, será necesario un bolígrafo de tinta indeleble azul ou negra e calculadora. Para a realización da proba práctica, o alumnado debe acudir con bata, lentes de seguridade, bolígrafo de tinta indeleble negra ou azul, calculadora, e debe respectar as normas de seguridade. Durante a realización das probas, non se permitirá a solicitude de material ós/as compañeiros nin a utilización de ningún dispositivo electrónico (incluído o teléfono móbil).

No que respecta o manexo de teléfonos móbiles:

O uso de aparellos móbiles por parte do alumnado durante os períodos lectivos, clases teóricas ou prácticas estar prohibido por lei, polo que o

alumno que faga uso destes dispositivos abirásele de inmediato un parte de aula que será remitido a Xefatura de Estudos. De persistir a actitude do alumno deberá abandonar a aula e presentarse xunto do xefe de estudos do centro. Se neses intres estase a facer algunha actividade avaliable na aula (prácticas, exercicios, exposicións, casos prácticos...), o alumno levará a cualificación de cero en dita actividade.

A prohibición aparece recollida no artigo 17 do Decreto 8/2015, do 8 de xaneiro, polo que se desenvolve a Lei 4/2011, do 30 de xuño, de convivencia e participación da comunidade educativa en materia de convivencia escolar, recollido no DOGA do 27 de Xaneiro de 2015

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

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

O alumnado con dereito a avaliación continua que teña algunha avaliación suspensa deberá presentarse a unha proba de recuperación final despois de rematar a terceira avaliación; e obter en dita recuperación unha nota mínima dun 5. A nota final do módulo será a correspondente a realizar a media entre as notas das avaliacións aprobadas e a nota obtida na recuperación da avaliación suspensa.

Dita recuperación consistirá na realización de probas escritas e/ou prácticas, baseadas nos contidos desenvolvidos na/s avaliación/s non superadas.

A orde destas probas será:

- 1) Exame escrito, coas características citadas anteriormente. O mínimo de cualificación esixible desta proba será 5/10. Computará polo 60% da cualificación.
- 2) Exame práctico: Nos exames prácticos observarase o comportamento actitudinal, que se coñecen os conceptos procedimentais, que son limpos e ordenados, que cumpren as normas de seguridade, ambientais e de hixiene, e a capacidade de síntese cara a recoller resultados e reflexalos na folla de resultados. O mínimo de cualificación esixible será 5/10. Computará polo 40% da cualificación.

Permitirase a entrada aos exames ás persoas que se presenten con retraso, sempre que aínda non saíra ninguén, pero sen que por elo se lle conceda maior tempo para a realización das probas.

Calquera tipo de actitude fraudulenta levada a cabo na realización da proba teórico-práctico e/ou da proba práctica (por exemplo emprego de material non permitido: calculadoras científicas programables, apuntes, libros, ferramentas de gravación e lectura dixitais, smart-watch, emprego de sistemas de escoita remota, pinganillos, etc) implicará que o profesor retire o exame e a proba sexa cualificada con cero puntos.

Para a realización da proba escrita, será necesario un bolígrafo de tinta indeleble azul ou negra e calculadora. Para a realización da proba práctica, o alumnado debe acudir con bata, lentes de seguridade, bolígrafo de tinta indeleble negra ou azul, calculadora, e debe respectar as normas de seguridade. Durante a realización das probas, non se permitirá a solicitude de material ós/as compañeiros nin a utilización de ningún dispositivo electrónico (incluído o teléfono móbil).

O profesorado fará públicas as datas, horas e lugares de realización das devandita probas, mediante comunicación escrita unicamente a través do taboleiro de anuncios do departamento.

O profesorado non asumirá ningunha responsabilidade nin repetirá ningunha proba en caso de que o alumnado, polos motivos que sexan, se ausente nas datas previstas na devandita convocatoria.

No período lectivo comprendido entre a finalización da terceira avaliación e a proba final de recuperación, propoñeráse ó alumnado actividades de recuperación para o reforzo dos contidos non superados. Ditas actividades poden ser:

- Actividades explicativas e resolución de exercicios das unidades de traballo correspondentes e relacionadas cos contidos mínimos esixibles;
- Entrega de tarefas e /ou informe de prácticas pendentes de entregar ó profesorado responsable do módulo.
- Realización de diferentes actividades prácticas no laboratorio.

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

Aplicarase ao alumnado que supere o 10 % de ausencias non xustificadas. Concretamente, este módulo de Control de Augas consta de 319 horas durante o curso, polo que o alumnado que non asista ás clases inxustificadamente 31,9 horas perderá o dereito á avaliación continua.

Unha falta de puntualidade compútase coma 1/3 de hora de inexistencia. Calquera incorporación do alumno a aula/laboratorio despois de 15 min de comezar a hora de clase, ou o abandono da aula antes de 15 min de rematar a sesión de clase computarase como falta de puntualidade. A inexistencia dunha sesión teórica ou práctica superior a 15 min, pero inferior a 45 minutos considerase media hora de perda de clase. Se é superior a 45 minutos computarase como unha hora completa.

A perda deste dereito supón que se pode seguir asistindo a clase pero haberá que realizar unha avaliación extraordinaria que se realizará no mes de xuño despois da terceira avaliación e antes da avaliación final. Esta avaliación extraordinaria consistirá na realización dunha proba que constará dunha parte teórica e dunha parte práctica, puntuables ámbalas dúas entre 0 e 10 puntos e inspiradas nos mínimos esixibles dos apartados correspondentes da programación didáctica.

O profesorado fará públicas as datas, horas e lugares de realización das devandita probas, mediante comunicación escrita unicamente a través do taboleiro de anuncios do departamento.

A orde destas probas será:

1) Exame escrito, coas características citadas anteriormente. O mínimo de cualificación esixible desta proba será 5/10. Computará polo 50% da cualificación.

2) Exame práctico: parte escrita e parte práctica coas características citadas anteriormente. O mínimo de cualificación esixible será 5/10. Computará polo 50% da cualificación.

Para a realización da proba escrita, será necesario un bolígrafo de tinta indeleble azul ou negra e calculadora. Para a realización da proba práctica, o alumnado debe acudir con bata, lentes de seguridade, bolígrafo de tinta indeleble negra ou azul, calculadora, e debe respectar as normas de seguridade. Durante a realización das probas, non se permitirá a solicitude de material ós/as compañeiros nin a utilización de ningún dispositivo electrónico (incluído o teléfono móbil).

Calquera tipo de actitude fraudulenta levada a cabo na realización da proba teórico-práctico e/ou da proba práctica (por exemplo emprego de material non permitido: calculadoras científicas programables, apuntes, libros, ferramentas de gravación e lectura dixitais, smart-watch, emprego de sistemas de escoita remota, pinganillos, etc) implicará que o profesor retire o exame e a proba sexa calificada con cero puntos.

Permitirase a entrada ao exame ás persoas que se presenten con retraso, sempre que aínda non saíra ninguén, pero sen que por elo se lle conceda maior tempo para a realización da proba.

O profesorado non asumirá ningunha responsabilidade nin repetirá ningunha proba en caso de que o alumnado, polos motivos que sexan, se ausente nas datas previstas na devandita convocatoria.

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

Avaliarase de xeito continuo, ao mesmo tempo que se leva á práctica, imprimíndolle un carácter formativo, que permita a modificación da programación no momento que se detecte a necesidade de axustarse á realidade da aula e do grupo.

Ao final do curso farase unha avaliación sumativa na que se valore o axuste de todos os elementos curriculares propostos nesta programación: obxectivos, contidos, metodoloxía, avaliación, etc. As conclusións desta avaliación final recolleranse nun documento que formará parte da memoria do ciclo.

A avaliación da práctica docente terá en conta dous aspectos:

- A análise persoal e con sentido crítico da marcha do curso, os resultados académicos, etc., comprobando se o alumnado entende e asimila os conceptos estudados.
- A opinión do alumnado, a través dunha enquisa a fin de curso, para valorar a opinión do alumnado.

O seguimento e a avaliación será realizada polo profesor do Módulo e nas súas conclusións terá en conta a valoración feita polo propio alumnado. Os obxectivos desta avaliación son comprobar a eficacia e a validez desta proposta curricular, así como propoñer modificacións de mellora de cara ao vindeiro curso.

## 8. Medidas de atención á diversidade

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

Realizarase unha avaliación inicial, sen cualificación para o alumnado, para coñecer o dominio de ferramentas básicas en química e no laboratorio en particular: coñecemento de material de laboratorio, formulación, cálculos con contracción de disolucións, conceptos básicos, etc. Par así, saber o grao de homoxeneidade, en canto a coñecementos e madurez, do grupo.

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

- Adaptación aos ritmos e tempos tanto do grupo como individuais, axustando a temporalización das unidades de traballo.
- Ter en conta os intereses do alumnado sen perder de vista a funcionalidade das aprendizaxes.
- Crear un ambiente de traballo cooperativo, de axuda mutua, un grupo de traballo colaborativo que integre a alumnas/os con diversidade de intereses, motivacións e capacidades.
- Propoñer diversas actividades diferenciadas en grao de dificultade e complexidade para traballar o mesmo contido.

## 9. Aspectos transversais

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

Dentro da dinámica xeral do proceso de ensino e aprendizaxe -na que se procurará que o alumno/a consiga unha maior capacidade de autonomía e de xuízo, é dicir, unha maior soberanía persoal, un reforzamento da responsabilidade persoal a través da participación cívica e, polo tanto, en constante referencia cos demais- traballaranse os seguintes contidos relacionados coa educación en valores:

- A diversidade como un valor enriquecedor: no respecto ás ideas, opinións e ideoloxías dos compañeiros/as, a valoración das achegas dos compañeiros/as e o traballo en equipo, etc
- 
- A igualdade de xénero: na utilización de linguaxe non sexista, tanto oral como escrita, na análise de actividades e traballos tanto na aula como no laboratorio ou fora do centro, etc.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Considerando que as actividades complementarias e extraescolares son outro dos baremos que mide a calidade educativa, debemos fomentalas e intentar unha participación importante do alumnado nas mesmas. Proponse a realización das seguintes actividades complementarias:

- Visita didáctica a algunha EDAR e/ou ETAP e/ou planta embotelladorasde agua e/ou algunha empresa relevante da comarca no ámbito medioambiental
- Saída para levar a cabo a toma de mostra de augas para o seu posterior análise no laboratorio.
- Actividades de interese (conferencias, foros, etc.) que poidan xurdir ao longo do curso como complemento das actividades puramente lectivas reforzando os contidos impartidos no centro de ensino.