

Proyecto de Orden, de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades, por la que se establece para la Comunidad de Madrid el plan de estudios del ciclo formativo de grado medio de formación profesional correspondiente al título de Técnico en Sanidad Ambiental Aplicada y la duración de los grados C, B y A contenidos en el mismo.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su artículo 6.3 establece que, con el fin de asegurar una formación común y garantizar la validez de los títulos correspondientes, el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, fijará, en relación con los objetivos, competencias, contenidos y criterios de evaluación, los aspectos básicos del currículo, que constituyen las enseñanzas mínimas. Para la formación profesional fijará, asimismo, los resultados de aprendizaje correspondientes a las enseñanzas mínimas.

Por su parte, la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, determina en su artículo 5.1 la composición y función del Sistema de Formación Profesional, como el conjunto articulado de actuaciones dirigidas a identificar las competencias profesionales del mercado laboral, asegurar las ofertas de formación idóneas, posibilitar la adquisición de la correspondiente formación o, en su caso, el reconocimiento de las competencias profesionales, y poner a disposición de las personas un servicio de orientación y acompañamiento profesional que permita el diseño de itinerarios formativos individuales y colectivos. Asimismo, en su artículo 27.1.a) establece que los títulos serán homologados por la Administración General del Estado, siempre que incluyan, al menos, un resultado de aprendizaje vinculado a un elemento de competencia y estén recogidos en el Catálogo Nacional de Ofertas de Formación Profesional.

El artículo 39.6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, dispone que el Gobierno de la Nación, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, dispone en su artículo 7.2 y 3 que serán las administraciones educativas las que, respetando las atribuciones competenciales establecidas en el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y de acuerdo con lo prescrito por la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, así como lo previsto en dicha norma y en el resto de desarrollos normativos del Sistema de Formación Profesional, establezcan los currículos correspondientes a los grados D, determinando, cuando se vean afectados, la duración y currículo de los grados C, B y A contenidos en aquellos.

En este marco normativo, se ha aprobado el Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre, por el que se establece el título de formación profesional de Grado Medio de Técnico en Sanidad Ambiental Aplicada, se fijan los aspectos básicos del currículo y las ofertas de grados C, B y A incluidos en este título.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 5.4 del Decreto 27/2025, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la ordenación y organización del Sistema de Formación Profesional de la Comunidad de Madrid, la consejería competente en materia de Educación desarrollará mediante orden los planes de estudios de la oferta formativa de los grados D. Asimismo, tal y como establece el apartado 5 de este artículo, con la finalidad de que la formación responda en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores social y productivo de su entorno, en la elaboración de los planes de estudios se tendrá en cuenta la realidad socioeconómica y las perspectivas de desarrollo económico y social en la Comunidad de Madrid, sin perjuicio de la movilidad del alumnado.

Por tanto, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5.1 y 3 del Decreto 27/2025, de 21 de mayo, esta orden tiene por objeto determinar y concretar los elementos curriculares del ciclo formativo de grado medio en Sanidad Ambiental Aplicada y desarrollar los contenidos actualizados que definen su plan de estudios. Asimismo, establece la duración de los grados C, B y A contenidos en el ciclo formativo y la distribución y duración de los módulos profesionales en cada curso, a fin de que pueda ser impartido en los centros docentes de la Comunidad de Madrid, públicos y privados, debidamente autorizados. De acuerdo con lo previsto en el artículo 5.2 del citado decreto, se amplía la duración de los módulos profesionales fijada con carácter básico, sin exceder la duración total establecida para la oferta formativa. Igualmente, se determinan las especialidades y titulaciones requeridas al profesorado en estas enseñanzas, así como los requisitos de espacios y equipamientos mínimos necesarios para impartir esta formación.

Asimismo, en el desarrollo del currículo del plan de estudios del ciclo formativo contenido en esta orden se ha aplicado lo dispuesto en la Orden 3536/2025, de 12 de agosto, de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades, por la que se aprueba el catálogo de módulos profesionales de la parte de optatividad en los ciclos formativos de grado medio y grado superior de formación profesional en la Comunidad de Madrid y se establece el procedimiento de incorporación de módulos profesionales optativos a este catálogo, y en la Orden 3537/2025, de 12 de agosto, de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades, por la que se desarrolla el currículo de los módulos profesionales de carácter transversal incluidos en los planes de estudios de los ciclos formativos de formación profesional en la Comunidad de Madrid.

El contenido de la norma es conforme a los principios de buena regulación previstos en los artículos 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y 2 del Decreto 52/2021, de 24 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se regula y simplifica el procedimiento de elaboración de las disposiciones normativas de carácter general en la Comunidad de Madrid.

Esta norma cumple con los principios de necesidad y eficacia, puesto que persigue un interés general, dado que desarrolla y completa el currículo básico de este ciclo

formativo para que pueda ser impartido en el ámbito de la Comunidad de Madrid, con el fin de mejorar la cualificación y formación de los ciudadanos y ofrecer mayores oportunidades de empleo en el sector de la sanidad ambiental aplicada, en este ámbito territorial.

Asimismo, se dicta conforme al principio de proporcionalidad, ya que contiene la regulación imprescindible de conformidad con lo previsto en el citado Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre.

También cumple con el principio de transparencia, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 60.2 de la Ley 10/2019, de 10 de abril, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid, y 4.2.d) y 9 del Decreto 52/2021, de 24 de marzo. Los trámites de audiencia e información pública, así como la publicación de la norma, se han realizado a través del Portal de Transparencia de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, esta norma cumple con el principio de eficiencia, al concretar los requisitos de espacios, equipamiento y las condiciones para la docencia requeridos para impartir esta formación, de forma que se facilite la racionalización en la gestión de los recursos públicos.

Igualmente, cumple con los principios de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera al disponerse de crédito suficiente para la implantación de este plan de estudios.

El cumplimiento de estos principios contribuye, además, a lograr un ordenamiento autonómico sólido y coherente en materia curricular que garantiza el principio de seguridad jurídica.

Para la elaboración de esta norma se han emitido los informes preceptivos de coordinación y calidad normativa, sobre los análisis de impacto de carácter social, el dictamen del Consejo Escolar y los informes de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades y de la Abogacía General.

El titular de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades es competente para aprobar esta orden, de acuerdo con lo establecido en el artículo 41.d) de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, y el artículo 5.4 y la disposición final segunda del Decreto 27/2025, de 21 de mayo.

En su virtud, a propuesta del titular de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial,

DISPONGO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. Esta orden tiene por objeto establecer en la Comunidad de Madrid el plan de estudios de las enseñanzas de formación profesional correspondientes al título de Técnico en Sanidad Ambiental Aplicada, así como las especialidades y titulaciones requeridas para impartir docencia, los requisitos de espacios y equipamientos que deben reunir los centros y la duración de las ofertas de grados C, B y A contenidos en el título.
2. Esta norma será de aplicación en los centros públicos y privados de la Comunidad de Madrid que, debidamente autorizados, impartan estas enseñanzas.

Artículo 2. Referentes de la formación.

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesional, las competencias, los accesos y la vinculación con otros estudios, las exenciones y convalidaciones, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia incluidos en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre, por el que se establece el título de formación profesional de Grado Medio de Técnico en Sanidad Ambiental Aplicada, se fijan los aspectos básicos del currículo y las ofertas de grados C, B y A incluidos en este título.

Artículo 3. Estructura del ciclo formativo.

Los módulos profesionales y el proyecto intermodular, que constituyen el currículo del ciclo formativo de grado medio en Sanidad Ambiental Aplicada, son los recogidos en el Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre. El ciclo formativo tiene estructura modular y consta de:

1. Una parte troncal obligatoria integrada por:

a) Módulos profesionales del Catálogo Modular de Formación Profesional:

- 1.º 1697. Preparación y traslado de materiales en el control de organismos nocivos.
- 2.º 1698. Control de organismos nocivos, artrópodos y roedores.
- 3.º 1699. Control de organismos que alteran la madera y sus derivados.
- 4.º 1700. Control de *Legionella* y otros organismos nocivos en instalaciones de riesgo.
- 5.º 1701. Control de organismos nocivos en piscinas y otras instalaciones acuáticas.
- 6.º 1702. Control de aves plaga.
- 7.º 1703. Control de organismos nocivos mediante desinfección.
- 8.º 1704. Fundamentos científicos en la sanidad ambiental.

b) Módulos asociados a las habilidades y capacidades transversales y a la orientación laboral y el emprendimiento pertinentes para el conocimiento de los sectores productivos y para la madurez profesional, que incluyen los siguientes:

- 1.º 0156. Inglés Profesional (Grado Medio).
- 2.º 1664. Digitalización aplicada a los sectores productivos (Grado Medio).

3.º 1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

4.º 1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.

5.º 1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.

c) 1713. Proyecto intermodular de Sanidad Ambiental Aplicada.

2. Una parte de optatividad integrada por un módulo profesional optativo en cada uno de los dos cursos de estas enseñanzas.

Artículo 4. *Currículo.*

1. La competencia general y las competencias profesionales y para la empleabilidad del ciclo formativo en Sanidad Ambiental Aplicada son las definidas en el Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre.

2. Los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos de los módulos profesionales recogidos en el artículo 3.1.a) se incluyen en el anexo I.

3. Los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos de los módulos profesionales recogidos en el artículo 3.1.b), son los incluidos en los anexos de la Orden 3537/2025, de 12 de agosto, de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades, por la que se desarrolla el currículo de los módulos profesionales de carácter transversal incluidos en los planes de estudios de los ciclos formativos de formación profesional en la Comunidad de Madrid.

4. Los módulos profesionales optativos podrán estar asociados a módulos profesionales contenidos en el título o ser los previstos en la Orden 3536/2025, de 12 de agosto, de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades, por la que se aprueba el catálogo de módulos profesionales de la parte de optatividad en los ciclos formativos de grado medio y grado superior de formación profesional en la Comunidad de Madrid y se establece el procedimiento de incorporación de módulos profesionales optativos a este catálogo.

5. Los resultados de aprendizaje, con referencia a sus criterios de evaluación, que se trabajarán transversalmente en el proyecto intermodular, son los definidos en el anexo I del Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre.

Artículo 5. *Organización y distribución horaria.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizan en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el anexo II.

Artículo 6. *Profesorado.*

1. Las especialidades o titulaciones y los requisitos para impartir docencia en los módulos profesionales y proyecto intermodular relacionados en el artículo 3 se recogen en el artículo 10 del Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre. En el caso de contar con personas expertas o expertas senior, estas deberán cumplir los requisitos indicados

en el capítulo IV del título V del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

2. Las especialidades o, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en módulos profesionales optativos serán reguladas en la normativa específica de la Comunidad de Madrid.

Artículo 7. Definición de espacios y equipamientos.

1. Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros docentes para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza de este ciclo de formación profesional deben ajustarse a lo dispuesto en el artículo 9 del Real Decreto 1157/2024, de 19 de noviembre.

2. Además, deben cumplir la normativa sobre diseño para todos y accesibilidad universal, así como sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 8. Duración de las ofertas de grados C, B y A contenidos en este título.

La duración, en el ámbito de la Comunidad de Madrid, de los certificados profesionales correspondientes a la oferta de Grado C, los certificados de competencia correspondientes a la oferta de Grado B y las acreditaciones parciales de competencia correspondientes a la oferta de Grado A, contenidos todos ellos en este título, se concreta en el anexo III.

Disposición final primera. Implantación del nuevo plan de estudios.

Las enseñanzas que se determinan en esta orden se implantarán a partir del curso escolar 2027-2028.

Disposición final segunda. Habilitación para su aplicación.

Se habilita al titular de la dirección general con competencias en materia de Formación Profesional a adoptar cuantas medidas se consideren necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid.

Madrid, a fecha de firma.
La Consejera de Educación,
Ciencia y Universidades

MERCEDES ZARZALEJO CARBAJO

ANEXO I

Módulos profesionales: resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

Módulo profesional: 1697. Preparación y traslado de materiales en el control de organismos nocivos.

Resultado de aprendizaje 1. Maneja los equipos de aplicación adecuados a cada intervención, realizando la preparación y mantenimiento de los mismos.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los tipos de equipos.
2. Se han seleccionado los equipos de aplicación según el tipo de intervención.
3. Se han relacionado las técnicas de aplicación adecuadas al tipo de formulación y de tratamiento.
4. Se han establecido las operaciones de mantenimiento de equipos.
5. Se han realizado las operaciones de calibración de equipos.
6. Se han descrito los equipos auxiliares necesarios para la inspección y tratamiento.
7. Se han realizado los registros correspondientes de las operaciones de calibración y mantenimiento de los equipos.

Contenidos:

1. Tipos de equipos e instrumentos auxiliares para la inspección y el tratamiento.
2. Principales equipos de aplicación según el tipo de intervención y la formulación del producto, junto con las técnicas de aplicación adecuadas.
3. Operaciones básicas de mantenimiento: limpieza, revisión de componentes, detección de fallos, sustitución de piezas y conservación adecuada.
4. Procedimientos de calibración para garantizar precisión y correcta dosificación.
5. Elaboración de registros de mantenimiento, calibración e incidencias de los equipos.

Resultado de aprendizaje 2. Prepara, traslada y aplica los productos biocidas teniendo en cuenta las condiciones ambientales y siguiendo la dosificación indicada en la etiqueta.

Criterios de evaluación:

1. Se ha seleccionado el biocida adecuado a la intervención.
2. Se han seleccionado otros productos químicos necesarios antes del tratamiento con el biocida.
3. Se ha identificado la documentación necesaria para el transporte.

4. Se ha realizado la carga y transporte del producto biocida según lo establecido en las Fichas de Datos de Seguridad.
5. Se han realizado las operaciones previas para el acondicionamiento de la instalación.
6. Se ha reconocido el programa de actuación diseñado por la persona responsable desde el punto de vista técnico.
7. Se han realizado los cálculos para la dosificación de acuerdo con el etiquetado.
8. Se ha aplicado el biocida conforme al programa de actuación y cumpliendo la normativa de riesgos laborales y medioambiental.

Contenidos:

1. Elección del biocida y productos complementarios según la intervención.
2. Documentación y operaciones básicas para transporte, carga y traslado conforme a las Fichas de Datos de Seguridad.
3. Preparación de la instalación según el programa de actuación establecido.
4. Cálculo de dosis y aplicación del biocida respetando etiquetado, normativa laboral y medioambiental.

Resultado de aprendizaje 3. Cumplimenta el certificado de servicio realizado, siguiendo las pautas indicadas y dejando registro documental de la intervención realizada.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los apartados que integran el certificado de servicio.
2. Se han reconocido los documentos donde realizar los registros oficiales.
3. Se han señalado las actuaciones efectuadas en los planos de las instalaciones.
4. Se han cumplimentado los apartados del certificado de servicio.
5. Se han registrado las medidas correctoras que debe realizar la clientela.
6. Se ha recopilado la documentación que hay que entregar a la clientela.
7. Se ha recopilado la documentación que hay que entregar a la empresa.

Contenidos:

1. Identificación de los apartados que componen el certificado de servicio y su función.
2. Documentos oficiales donde registrar la intervención y anotación de las actuaciones sobre planos.
3. Cumplimentación correcta de los apartados del certificado, incluyendo medidas correctoras y observaciones.
4. Recopilación y entrega a la clientela y a la empresa de toda la documentación generada en la intervención.

Resultado de aprendizaje 4. Realiza la correcta identificación y gestión de los residuos generados durante las fases de almacenamiento, traslado y aplicación de los biocidas.

Criterios de evaluación:

1. Se han relacionado los potenciales residuos que se puedan generar en la actividad.
2. Se han clasificado los tipos de residuos en función del biocida utilizado.
3. Se han determinado los residuos biológicos generados en el control de organismos nocivos.
4. Se han reconocido otros tipos de residuos generados en el tratamiento con biocidas.
5. Se han clasificado los distintos residuos para su traslado.
6. Se han realizado las operaciones de traslado según la peligrosidad de los residuos.
7. Se han almacenado los residuos atendiendo a su tipología cumpliendo la normativa de riesgos laborales y medioambiental.

Contenidos:

1. Residuos generados durante el almacenamiento, traslado y aplicación de biocidas.
2. Distinción entre residuos químicos, biológicos y otros residuos derivados del tratamiento, según el biocida y la intervención.
3. Clasificación, manipulación y traslado de residuos según su peligrosidad y normativa vigente.
4. Almacenamiento temporal de residuos según su tipo, garantizando la seguridad laboral y ambiental.

Resultado de aprendizaje 5. Reconoce las situaciones de riesgo, implementando las medidas de prevención y protección y medioambientales necesarias a cada una de ellas.

Criterios de evaluación:

1. Se han reconocido los riesgos según la peligrosidad del biocida.
2. Se han identificado los riesgos según el tipo de tratamiento que se tiene que efectuar.
3. Se han relacionado los riesgos con el tipo de área en que se realiza el tratamiento.
4. Se han considerado los riesgos potenciales que entraña la actividad de la clientela.
5. Se han aplicado las medidas de seguridad adecuadas al tipo de producto.
6. Se han utilizado las medidas de protección según el tipo de aplicación empleado.
7. Se han implementado las medidas de prevención según el tipo de área en que se realiza el tratamiento.

8. Se han aplicado las medidas de seguridad acordes a los riesgos potenciales que entraña la actividad de la clientela.

9. Se han identificado los daños producidos por el tiempo de exposición a biocidas en las distintas partes del cuerpo.

Contenidos:

1. Riesgos según la peligrosidad del biocida, el tipo de tratamiento y el área de aplicación.

2. Riesgos asociados a la actividad de la clientela durante la intervención.

3. Medidas preventivas adaptadas al área y al tratamiento aplicado.

4. Uso de equipos y elementos de protección individual según el biocida y la técnica de aplicación.

5. Aplicación de normas de seguridad para minimizar los riesgos laborales y medioambientales.

6. Daños potenciales por exposición a biocidas según la zona del cuerpo afectada y el tiempo de contacto.

Módulo profesional: 1698. Control de organismos nocivos, artrópodos y roedores.

Resultado de aprendizaje 1. Distingue los diferentes tipos de productos biocidas, atendiendo a su composición y peligrosidad en los diferentes entornos de aplicación.

Criterios de evaluación:

1. Se han descrito los tipos de productos biocidas.

2. Se han identificado los distintos principios activos biocidas.

3. Se han diferenciado las clases de formulaciones biocidas.

4. Se han identificado los escenarios de aplicación en función de la composición y aplicación de los biocidas.

5. Se ha establecido el espectro de acción y los organismos diana para los biocidas.

6. Se han reconocido los riesgos que el uso de biocidas tiene para las personas y organismos no diana.

7. Se ha evaluado el riesgo medioambiental que tienen los biocidas.

Contenidos:

1. Tipos de biocidas según su función y composición.

2. Principios activos más utilizados y diferenciación de las distintas formulaciones biocidas.

3. Entornos y situaciones de aplicación adecuados según la composición y finalidad del biocida.
4. Organismos diana de los biocidas y alcance de su acción.
5. Evaluación de los riesgos que los biocidas pueden generar para personas, organismos no diana y medio ambiente.

Resultado de aprendizaje 2. Aplica la legislación adecuada, reconociendo la autorización y registro junto con el etiquetado de los productos biocidas e interpretando la ficha de datos de seguridad.

Criterios de evaluación:

1. Se ha relacionado la legislación sobre productos biocidas, las empresas que prestan servicios biocidas y la formación que requiere el personal técnico aplicador.
2. Se han reconocido las normativas que establecen los procedimientos que integran el plan de gestión de plagas.
3. Se ha reconocido la legislación básica en prevención de riesgos laborales.
4. Se ha identificado la forma de acceder a las autorizaciones del registro digital de biocidas.
5. Se han reconocido e interpretado los epígrafes que se incluyen en la autorización de los biocidas.
6. Se ha reconocido e interpretado el etiquetado de los biocidas.
7. Se ha reconocido e interpretado los puntos que conforman la ficha de datos de seguridad (FDS) de los biocidas.

Contenidos:

1. Legislación sobre biocidas, prevención de riesgos laborales y gestión de plagas, así como formación requerida para el personal técnico.
2. Acceso e interpretación de autorizaciones y del registro digital de biocidas, incluyendo los epígrafes principales.
3. Etiquetado de los biocidas para su correcta aplicación y seguridad.
4. Identificación e interpretación de los apartados de la ficha de datos de seguridad (FDS), con especial atención a riesgos, protección y manejo seguro.

Resultado de aprendizaje 3. Identifica los diferentes grupos de invertebrados valorando su peligrosidad y repercusión para el ser humano y organismos no diana, seleccionando la técnica y el biocida adecuado en las intervenciones de control de los mismos.

Criterios de evaluación:

1. Se han descrito los distintos tipos de invertebrados que pueden encontrarse como plaga.

2. Se han relacionado los principales insectos plaga.
3. Se han descrito los principales arácnidos plaga.
4. Se han caracterizado los principales artrópodos y otros invertebrados invasores.
5. Se han identificado los lugares potenciales de desarrollo de invertebrados vectores de enfermedades.
6. Se han relacionado las diferentes vías de transmisión según el artrópodo vector.
7. Se ha identificado la peligrosidad de los principales artrópodos y otros invertebrados plaga.

Contenidos:

1. Principales insectos, arácnidos, artrópodos y otros invertebrados invasores.
2. Hábitats y zonas de desarrollo habituales de invertebrados vectores de enfermedades.
3. Formas de transmisión de enfermedades según el tipo de artrópodo vector.
4. Peligrosidad de los invertebrados plaga para el ser humano y organismos no diana.
5. Criterios generales para seleccionar el biocida y la técnica de control según el tipo de invertebrado y su peligrosidad.

Resultado de aprendizaje 4. Identifica los diferentes tipos de roedores y otros vertebrados, valorando su peligrosidad y repercusión para el ser humano y organismos no diana y seleccionando la técnica y el biocida adecuado en las intervenciones de control de los mismos.

Criterios de evaluación:

1. Se han descrito los distintos tipos de roedores en el ámbito urbano y en explotaciones de animales.
2. Se han descrito los distintos grupos de otros vertebrados en el ámbito urbano y en explotaciones de animales.
3. Se han identificado las características de la rata gris.
4. Se han identificado las características de la rata negra.
5. Se han identificado las características de los ratones urbanos.
6. Se han identificado los principales hábitats de los roedores.
7. Se han identificado las principales características definitorias de otros vertebrados urbanos y en explotaciones de animales.
8. Se han identificado los principales hábitats de otros vertebrados urbanos y en explotaciones de animales.

9. Se han relacionado las vías de transmisión de enfermedades de los distintos roedores.

10. Se ha identificado la peligrosidad de los roedores.

11. Se ha identificado la peligrosidad de otros vertebrados urbanos y en explotaciones de animales.

Contenidos:

1. Tipos y clasificación de roedores en entornos urbanos y ganaderos.
2. Identificación de especies clave: rata gris, rata negra y ratón urbano.
3. Hábitats y comportamientos habituales de los roedores.
4. Grupos y características de otros vertebrados urbanos y de explotación.
5. Hábitats frecuentes de otros vertebrados no diana.
6. Vías de transmisión de enfermedades y riesgos sanitarios asociados a roedores.
7. Peligrosidad de roedores y otros vertebrados para el ser humano y el entorno.
8. Selección de técnicas de control y biocidas adecuados según especie y contexto.

Resultado de aprendizaje 5. Incorpora las diferentes metodologías de control de plagas, logrando una gestión integrada de organismos nocivos, cumpliendo con la normativa aplicable.

Criterios de evaluación:

1. Se han determinado los principios de la gestión integrada de plagas.
2. Se han establecido las fases y secuenciación de aplicación del plan de gestión de organismos nocivos.
3. Se han descrito el diagnóstico de situación y los datos requeridos para su aplicación.
4. Se han reconocido los apartados que integran el programa de actuación del control de plagas y se ha verificado su adecuación.
5. Se ha interpretado y aplicado el plan de gestión de organismos nocivos desarrollado por la persona responsable desde el punto de vista técnico.
6. Se han recopilado los datos requeridos para llevar a cabo la evaluación del programa de actuación.
7. Se han implementado las medidas correctoras.

Contenidos:

1. Principios y fundamentos de la gestión integrada de plagas.
2. Fases y procedimientos del plan de gestión de organismos nocivos.
3. Diagnóstico inicial y recopilación de datos para la toma de decisiones.

4. Programa de actuación: medidas preventivas, métodos de control y requisitos normativos.

5. Aplicación, evaluación y corrección del plan de gestión.

Resultado de aprendizaje 6. Reconoce las diferentes técnicas de muestreo, monitorización e inspección, interpretando los resultados.

Criterios de evaluación:

1. Se han reconocido los puntos críticos de la instalación.
2. Se han reconocido los indicios físicos de presencia de invertebrados.
3. Se han reconocido los indicios físicos de presencia de roedores y otros vertebrados.
4. Se han identificado los distintos métodos de monitorización para invertebrados.
5. Se han determinado los métodos de monitorización para roedores y otros vertebrados.
6. Se han identificado los distintos factores estructurales, funcionales y ambientales favorecedores de la presencia y multiplicación de organismos nocivos en los diferentes espacios.

Contenidos:

1. Puntos críticos de la instalación donde pueden aparecer organismos nocivos.
2. Indicios físicos de presencia de invertebrados y de roedores u otros vertebrados.
3. Métodos de monitorización para invertebrados mediante trampas, cebos y observación directa.
4. Métodos de monitorización para roedores y otros vertebrados mediante trampas, cebos y sistemas de vigilancia.
5. Factores estructurales, funcionales y ambientales que favorecen la presencia y multiplicación de organismos nocivos.

Resultado de aprendizaje 7. Analiza las diferentes técnicas de control de plagas, seleccionando los tratamientos más adecuados en cada escenario.

Criterios de evaluación:

1. Se han reconocido las distintas técnicas de aplicación mediante pulverización.
2. Se han determinado los distintos tratamientos de nebulización.
3. Se han descrito las diferentes técnicas de cebado.
4. Se han determinado los tipos de fumigación.
5. Se han determinado otros tipos de técnicas de aplicación.
6. Se han reconocido los diferentes sistemas de control físicos.

7. Se han descrito los sistemas de control físicoquímicos.
8. Se han analizado los diferentes tipos de control biológico.

Contenidos:

1. Distintas técnicas de aplicación mediante pulverización y nebulización.
2. Técnicas de cebado y fumigación según el tipo de plaga y escenario.
3. Métodos de aplicación de biocidas adaptados a cada situación.
4. Sistemas de control físicos y físicoquímicos utilizados en el manejo de plagas.
5. Tipos de control biológico y su aplicación según el contexto.

Módulo profesional: 1699. Control de organismos que alteran la madera y sus derivados.

Resultado de aprendizaje 1. Reconoce la anatomía, resistencia y durabilidad de las diferentes especies de madera, identificando los tipos de madera y derivados.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado las diferentes especies de madera según su anatomía.
2. Se han relacionado las diferentes especies de madera con respecto a su resistencia.
3. Se han determinado los tipos de durabilidad de madera existentes.
4. Se han descrito los diferentes productos de madera maciza disponibles en el mercado.
5. Se han descrito los diferentes productos derivados de la madera disponibles en el mercado.
6. Se ha relacionado los distintos tipos de madera maciza con su durabilidad atendiendo a las características de su puesta en servicio.
7. Se han relacionado los distintos tipos de productos derivados de la madera con su durabilidad atendiendo a las características de su puesta en servicio.

Contenidos:

1. Identificación de las diferentes especies de madera: características estructurales, anatómicas y resistencia.
2. Productos de madera y derivados utilizados en construcción. Otros usos.
3. Clases de uso y de servicio de la madera y sus derivados.
4. Durabilidad de la madera en función de la especie, clase de uso y tratamiento.

Resultado de aprendizaje 2. Identifica las diferentes especies de organismos xilófagos e insectos atendiendo a sus características morfológicas.

Criterios de evaluación:

1. Se han clasificado los diferentes agentes destructores de la madera y derivados en función de su origen.
2. Se han reconocido las condiciones previas favorecedoras del desarrollo de los distintos organismos destructores de la madera y derivados.
3. Se han identificado los diferentes agentes deteriorantes de la madera de origen abiótico.
4. Se han identificado los agentes destructores de la madera y derivados de origen biótico no xilófagos
5. Se han identificado los diferentes hongos destructores de la madera y derivados.
6. Se han reconocido los insectos destructores de la madera y derivados de metamorfosis completa.
7. Se han reconocido los insectos destructores de la madera y derivados de metamorfosis simple.

Contenidos:

1. Identificación de los diferentes organismos destructores de la madera y derivados:
 - a) Tipos de organismos: morfología y ecología.
 - b) Insectos.
 - c) Hongos.
 - d) Otros organismos.
2. Condiciones previas favorables para el desarrollo de organismos destructores de la madera y derivados.
3. Identificación de agentes bióticos no xilófagos destructores de la madera.
4. Identificación de los hongos destructores de la madera y derivados.
5. Reconocimiento de insectos destructores de madera y derivados: insectos de metamorfosis completa y de metamorfosis simple.
6. Detección visual y toma de muestras de los agentes degradadores de la madera y sus derivados (insectos, hongos, entre otros), para su identificación.

Resultado de aprendizaje 3. Reconoce los daños provocados por los diferentes agentes destructores atendiendo a su naturaleza.

Criterios de evaluación:

1. Se han clasificado los diferentes daños de la madera y derivados en función de su origen.
2. Se han reconocido los diferentes factores que contribuyen a los daños de la madera y sus derivados.
3. Se han identificado los daños de origen abiótico de la madera y sus derivados.

4. Se han identificado los daños de origen biótico no xilófago de la madera y sus derivados.
5. Se han identificado los daños por hongos destructores de la madera y sus derivados.
6. Se han reconocido los daños producidos por insectos de metamorfosis completa destructores de la madera y sus derivados.
7. Se han reconocido los daños producidos por insectos de metamorfosis simple destructores de la madera y sus derivados.

Contenidos:

1. Clasificación e identificación de daños según su origen:
 - a) Daños de origen abiótico.
 - b) Daños de origen biótico no xilófago.
 - c) Daños producidos por hongos.
 - d) Daños producidos por insectos de metamorfosis completa o simple.
2. Factores que influyen en los daños ocasionados por los agentes degradadores según el tipo de madera y productos derivados.
3. Identificación de los daños ocasionados, distribución y factores que originan y favorecen la proliferación y extensión de la degradación de la madera y sus derivados.
 - a) Inspección de la zona o elemento afectado con las herramientas y medios auxiliares (lupa, linterna, punzón, taladro, resistógrafo, higrómetro, ultrasonidos, entre otros) para el reconocimiento y muestreo según el tipo de madera y sus derivados, localización y organismo degradador.
 - b) Factores que pueden ser de mayor riesgo a tener en cuenta: tipo de madera, ubicación, condiciones ambientales y uso, entre otros.
4. Registro de las desviaciones encontradas con respecto a la inspección de la madera y sus derivados. Cumplimentación de la documentación correspondiente.

Resultado de aprendizaje 4. Realiza las diferentes operaciones de preparación de la madera y derivados, seleccionando la más adecuada en cada situación.

Criterios de evaluación:

1. Se ha identificado el estado de los elementos de madera y sus derivados.
2. Se han determinado las diferentes tareas de limpieza de los diferentes elementos de madera y sus derivados.
3. Se han descrito los diferentes procesos de desbastado de los elementos de madera y sus derivados.
4. Se han identificado las diferentes técnicas de lijado en función del estado de los elementos de madera y sus derivados.

5. Se han acondicionado las piezas de madera y sus derivados en función del tratamiento a realizar.
6. Se ha identificado el grado de humedad de los elementos de madera y sus derivados.
7. Se han realizado las diferentes tareas necesarias para prevenir futuros ataques en los elementos de madera y sus derivados.

Contenidos:

1. Identificación del estado de los elementos de madera y sus derivados. Medios auxiliares: xilohigrómetro y resistógrafo.
2. Tareas de limpieza de los diferentes elementos de madera y sus derivados.
3. Cómo proteger de posibles daños y contaminaciones accidentales las zonas de madera y sus derivados no sujetos a tratamiento.
4. Preparación de la madera y sus derivados para la intervención:
 - a) Acotación del área de intervención teniendo en cuenta las medidas de seguridad.
 - b) Señalización de los elementos, estructuras o zonas de actuación de habitáculos cerrados y obras de rehabilitación.
 - c) Eliminación de recubrimientos (escayola, yesos, entre otros).
 - d) Acondicionamiento de las piezas de madera y sus derivados según el tratamiento a realizar.
 - e) Limpieza, desbastado u otras operaciones necesarias para dejar al descubierto la madera y sus derivados en función del grado de afección, patología y zona a tratar de la madera.
 - f) Utilización de equipos de protección individual (EPI).

Resultado de aprendizaje 5. Conoce las diferentes metodologías de control de plagas/organismos nocivos, distinguiendo entre las intervenciones físicas y los tratamientos biocidas.

Criterios de evaluación:

1. Se han clasificado las diferentes metodologías de control de organismos xilófagos.
2. Se han reconocido las características que diferencian las intervenciones físicas de los tratamientos con biocidas.
3. Se han identificado las metodologías de intervención físicas y sus técnicas de realización.
4. Se han identificado las metodologías de intervención mediante tratamientos biocidas y sus técnicas de realización.
5. Se han reconocido las distintas fases de intervención para cada una de las técnicas de tratamientos biocidas.

6. Se han identificado los riesgos ambientales asociados a la realización de las distintas intervenciones.

7. Se han relacionado las metodologías con los residuos generados en su utilización.

Contenidos:

1. Tipos de metodologías de control para organismos xilófagos y clasificación según su naturaleza:

- a) Metodologías preventivas y curativas.
- b) Clasificación en físicas, físicoquímicas, químicas y biológicas.

2. Metodologías de intervención física y técnicas de realización:

- a) Calor controlado, frío (congelación) y microondas (radiación controlada).
- b) Procedimientos y equipos utilizados.
- c) Condiciones de aplicación y limitaciones.

3. Metodologías de intervención químicas.

- a) Tipos de biocidas (orgánicos sintéticos e inorgánicos).
- b) Técnicas de aplicación (superficiales, en profundidad) y normativa aplicable.

4. Fases de intervención de las técnicas de tratamiento biocidas:

- a) Diagnóstico (identificación de especie y grado de infestación).
- b) Preparación (limpieza, protección de áreas).
- c) Aplicación (según técnica elegida).
- d) Evaluación, control y verificación (eficacia del tratamiento).
- e) Protocolos de seguridad y registro según normativa aplicable.

5. Los riesgos ambientales asociados a las distintas intervenciones:

- a) Impacto ambiental de los biocidas: contaminación del suelo y agua. Toxicidad para fauna y flora.
- b) Riesgos de métodos físicos: consumo energético, alteración de microclimas.
- c) Medidas preventivas y correctivas.

6. Análisis de los parámetros del programa de tratamiento: uso de dispositivos de medición en función de las características de la madera y sus derivados.

7. Tipos de residuos generados y gestión de los residuos: clasificación, sistemas de recogida y eliminación según la normativa aplicable.

Resultado de aprendizaje 6. Incorpora las diferentes metodologías de control de plagas u organismos nocivos logrando una gestión integrada de organismos xilófagos e insectos.

Criterios de evaluación:

1. Se han clasificado los diferentes deterioros en la madera y sus derivados según el agente causal y la temporalidad del mismo.
2. Se han identificado las metodologías adecuadas valorando la situación de partida.
3. Se ha reconocido la prioridad de la intervención mediante medidas físicas y ambientales frente a la realización de tratamientos biocidas.
4. Se han relacionado las metodologías propuestas con el momento de realización de cada una de ellas estableciendo un cronograma de intervención.
5. Se han reconocido las particularidades técnicas de las metodologías propuestas y la interrelación entre ellas.
6. Se han relacionado las metodologías propuestas con el escenario de intervención valorando los riesgos ambientales.
7. Se han identificado los tipos de residuos generados teniendo en cuenta la gestión de los mismos.

Contenidos:

1. Clasificación de los diferentes deterioros en la madera y sus derivados:
 - a) Tipos de deterioros y agentes causales: físicos, químicos, biológicos.
 - b) Temporalidad: deterioros inmediatos (accidentes, humedad repentina) y deterioros progresivos (ataques biológicos, envejecimiento natural).
2. Metodologías de control de plagas/organismos nocivos:
 - a) Diagnóstico inicial: inspección visual y pruebas de resistencia.
 - b) Escenarios de intervención.
 - c) Selección de la metodología: preventiva (control ambiental, barreras físicas) y curativa (tratamientos físicos, químicos).
 - d) Prioridad de actuación.
3. Valoración previa de la intervención: principios de control integrado, medidas físicas y ambientales, justificación de la prioridad.
4. Secuenciación:
 - a) Consecución de tareas: diagnóstico, medidas preventivas, tratamientos curativos.
 - b) Cronogramas: intervenciones inmediatas *versus* programadas.
 - c) Herramientas para planificación (diagramas de Gantt, listas de control, entre otros).
5. Detalles técnicos de las metodologías propuestas, compatibilidad entre ellas, limitaciones técnicas y normativas.

6. Valoración de los riesgos ambientales de la intervención: evaluación del entorno, contaminación por biocidas, alteración de microclimas y medidas preventivas.

7. Tipos de residuos generados y gestión de los residuos: clasificación, sistemas de recogida y eliminación según la normativa aplicable.

Módulo profesional: 1700. Control de *Legionella* y otros organismos nocivos en instalaciones de riesgo.

Resultado de aprendizaje 1. Reconoce la Legionella y otros organismos nocivos como agente causal en instalaciones, valorando las enfermedades y la vía de transmisión.

Criterios de evaluación:

1. Se ha descrito la biología y características de los organismos nocivos en agua.
2. Se han determinado la ecología de la *Legionella* y otros organismos nocivos.
3. Se han reconocido los riesgos de la *Legionella* y otros organismos nocivos, y la importancia de su control.
4. Se ha establecido la cadena epidemiológica de transmisión de legionelosis, y otras enfermedades.
5. Se han identificado los factores que favorecen el desarrollo y proliferación.
6. Se ha descrito la importancia del *biofilm*.
7. Se han identificado las concentraciones de riesgo.

Contenidos:

1. Biología y características de los organismos nocivos en el agua:
 - a) Tipos principales: bacterias (*Legionella*, *E. coli*, *Salmonella*), protozoos (*Giardia*, *Cryptosporidium*), virus (enterovirus, norovirus), hongos y algas nocivas.
 - b) Características generales: capacidad de sobrevivir en ambientes acuáticos, resistencia a desinfectantes en algunos casos, formación de esporas o quistes para resistir condiciones adversas.
2. Ecología de la *Legionella* y otros organismos nocivos. Hábitats naturales y no naturales de *Legionella* y otros organismos nocivos. Factores ecológicos de crecimiento de *Legionella* y otros organismos nocivos.
3. Riesgos de la *Legionella* y otros organismos nocivos, y la importancia de su control:
 - a) Riesgos para la salud: fiebre de Pontiac y enfermedad del legionario. Gastroenteritis por protozoos o virus.
 - b) Importancia del control: control de brotes epidémicos, cumplimiento de normativa sanitaria, protección de colectivos vulnerables (inmunodeprimidos, ancianos).

- c) Medidas de control: desinfección, mantenimiento de instalaciones, vigilancia microbiológica.
- 4. Cadena epidemiológica de transmisión de legionelosis y otras enfermedades. Elementos de la cadena. Comparación con otra cadena epidemiológica de transmisión oral-fecal.
- 5. Factores que favorecen su desarrollo y proliferación: temperatura, estancamiento de agua, presencia de *biofilm*, falta de limpieza, presencia de incrustaciones, etc.
- 6. Definición de *biofilm* e implicaciones de su existencia con respecto a la *Legionella* y otros organismos nocivos.
- 7. Concentraciones de riesgo. Normativa sanitaria de referencia.

Resultado de aprendizaje 2. Identifica las instalaciones de riesgo de Legionella y otros organismos nocivos reconociendo sus características.

Criterios de evaluación:

- 1. Se han identificado las instalaciones de riesgo de dispersión y proliferación de *Legionella* y otros organismos nocivos.
- 2. Se han reconocido el diseño y el funcionamiento de las torres de refrigeración.
- 3. Se ha reconocido el diseño y el funcionamiento de los condensadores evaporativos.
- 4. Se ha reconocido el diseño y el funcionamiento de los sistemas de agua climatizada.
- 5. Se ha reconocido el diseño y el funcionamiento de los aparatos de enfriamiento evaporativo y centrales humidificadoras industriales.
- 6. Se ha reconocido el diseño y funcionamiento de los sistemas de agua sanitaria.
- 7. Se ha reconocido el diseño y funcionamiento de otros sistemas de riesgo.

Contenidos:

- 1. Instalaciones de riesgo de dispersión y proliferación de *Legionella* y otros organismos nocivos:
 - a) Instalaciones críticas: torres de refrigeración y condensadores evaporativos, sistemas ACS, sistemas de agua climatizada, fuentes ornamentales y sistemas de riego por aspersión, centrales humidificadoras industriales.
 - b) Factores de riesgo: generación de aerosoles, temperaturas críticas, estancamiento y presencia de *biofilm*.
- 2. Diseño y funcionamiento de torres de refrigeración. Función, componentes principales, riesgo sanitario y medidas preventivas.
- 3. Diseño y funcionamiento de condensadores evaporativos. Función, componentes principales, riesgo sanitario y medidas preventivas.
- 4. Diseño y funcionamiento de los sistemas de agua climatizada. Características, ejemplos, riesgos y medidas de control.

5. Diseño y el funcionamiento de los aparatos de enfriamiento evaporativo y centrales humidificadoras industriales:

- a) Aparatos de enfriamiento evaporativo: usos y riesgos.
- b) Centrales humidificadoras industriales: usos y riesgos.

6. Diseño y funcionamiento de sistemas de agua:

- a) Agua fría y agua caliente sanitaria (ACS): redes de distribución en los edificios, depósitos acumuladores y calentadores.
- b) Factores de riesgo.
- c) Medidas de control.

7. Otros sistemas de riesgo. Fuentes ornamentales. Sistemas de riego por aspersión. Nebulizadores y humidificadores domésticos. Instalaciones industriales específicas: lavaderos de vehículos, sistemas de refrigeración en procesos productivos.

Resultado de aprendizaje 3. Interpreta el plan de prevención y control de Legionella y otros organismos nocivos estableciendo las medidas de seguridad y técnicas adecuadas.

Criterios de evaluación:

- 1. Se han establecido las fases y secuenciación de aplicación del plan de prevención y control.
- 2. Se han reconocido los puntos críticos de una instalación.
- 3. Se han interpretado los apartados que integran el programa de actuación.
- 4. Se ha reconocido el programa de tratamiento del agua.
- 5. Se ha interpretado el programa de muestreo.
- 6. Se han reconocido el programa de limpieza y desinfección.
- 7. Se ha interpretado el programa de revisión y control.

Contenidos:

- 1. Fases y secuenciación de aplicación del plan de prevención y control:
 - a) Evaluación inicial: identificación de instalaciones de riesgo, análisis de condiciones de diseño y funcionamiento.
 - b) Diagnóstico: determinación de puntos críticos, evaluación de la calidad del agua y de presencia de *biofilm*.
 - c) Planificación: definición de medidas preventivas y correctoras, elaboración del programa de actuación.
 - d) Implementación: aplicación de tratamientos, limpieza y desinfección, ejecución del plan de muestreo.

- e) Seguimiento y control: revisión periódica, registro documental y trazabilidad.
 - f) Evaluación final: verificación de resultados, ajuste de medidas si es necesario.
2. Puntos críticos de una instalación:
- a) Depósitos y acumuladores de agua: riesgo por estancamiento y temperatura favorable.
 - b) Circuitos de agua caliente sanitaria (ACS): riesgo en tuberías poco usadas.
 - c) Torres de refrigeración y condensadores evaporativos: generación de aerosoles contaminados.
 - d) Sistemas de agua climatizada (spas, bañeras de hidromasaje): alta carga orgánica y temperatura óptima.
 - e) Elementos terminales: duchas, grifos, nebulizadores.
3. Apartados que integran el programa de actuación:
- a) Programa de tratamiento del agua.
 - b) Programa de muestreo.
 - c) Programa de limpieza y desinfección.
 - d) Programa de revisión y control.
 - e) Registro documental: fichas de mantenimiento, informes de laboratorio, incidencias.
4. Programa del tratamiento del agua. Objetivo del mismo y medidas relacionadas.
5. Programa de muestreo. Objetivo. Tipos de muestreo (microbiológico y físicoquímico). Frecuencia.
6. Programa de limpieza y desinfección:
- a) Objetivo.
 - b) Acciones a realizar: limpieza mecánica, desinfección química con biocidas, enjuague y verificación de ausencia de residuos.
 - c) Periodicidad establecida.
7. Programa de revisión y control:
- a) Objetivo
 - b) Acciones: inspección visual, verificación de parámetros físicoquímicos, comprobación de registros y documentación.
 - c) Periodicidad establecida.

Resultado de aprendizaje 4. Realiza las operaciones de mantenimiento, conservación, limpieza y desinfección de la instalación conociendo las técnicas y medios más adecuados y minimizando los riesgos asociados a cada una de ellas.

Criterios de evaluación:

1. Se han aplicado los tratamientos de descalcificación, desincrustación y anticorrosión.
2. Se han llevado a cabo las purgas de acumuladores y los drenajes de agua estancada.
3. Se han desmontado los elementos de la instalación.
4. Se han detectado los fallos y deterioros de los equipos y elementos de la instalación.
5. Se han sustituido los elementos y equipos deteriorados.
6. Se han realizado las operaciones de limpieza y desinfección.
7. Se han tenido en cuenta las técnicas y medios adecuados en las operaciones adoptando las medidas de prevención de riesgos.
8. Se han registrado todas las operaciones realizadas.

Contenidos:

1. Aplicación de tratamientos de descalcificación, desincrustación y anticorrosión:
 - a) Dureza del agua y formación de incrustaciones. Tipos de incrustaciones. Productos desincrustantes.
 - b) Métodos de descalcificación: química, física, ablandamiento del agua.
 - c) Tratamientos anticorrosión: qué es la corrosión, tipos. Inhibidores de la corrosión, protección catódica.
 - d) Procedimientos de aplicación de productos: preparación de disoluciones, dosificación, tiempos de contacto, neutralización posterior. Normativa aplicable al uso de productos químicos.
 - e) Herramientas y equipos utilizados.
2. Purgas y drenajes de agua caliente sanitaria (ACS). Funcionamiento de los circuitos de ACS y riesgos asociados. Tipos de purga y procedimientos. Drenaje de depósitos y tuberías. Gestión del agua purgada (requisitos ambientales y eliminación segura).
3. Desmontaje de elementos de la instalación. Identificación de elementos desmontables. Herramientas para el desmontaje. Procedimientos para el desmontaje seguro. Almacenamiento temporal de piezas desmontadas. Prevención de daños en la instalación.
4. Detección de fallos y deterioro en los equipos y elementos inspeccionados:
 - a) Tipología de fallos: mecánicos, hidráulicos, eléctricos, microbiológicos.
 - b) Indicadores de deterioro: corrosión, fugas, obstrucciones, ruido anómalo, pérdida de presión.
 - c) Técnicas de inspección: visual, táctil, instrumental.
 - d) Registro de anomalías y criterios para determinar la gravedad del daño.

5. Sustitución de elementos y equipos deteriorados. Identificación de piezas defectuosas. Selección de repuestos compatibles. Procedimientos de sustitución, ajustes y calibraciones posteriores. Gestión de residuos generados.

6. Operaciones de limpieza y desinfección:

- a) Tipos de suciedad: orgánica, inorgánica, *biofilm*.
- b) Productos de limpieza: desincrustantes, detergentes, desengrasantes.
- c) Productos de desinfección: clorados, amonio cuaternario, peróxidos, otros biocidas autorizados.
- d) Procedimientos de limpieza y desinfección.
- e) Control de parámetros (temperatura, concentración, tiempo de contacto, etc.)
- f) Verificación de eficacia.

7. Técnicas, medios adecuados y prevención de riesgos:

- a) Riesgos asociados a las operaciones.
- b) Protección colectiva e individual asociada.
- c) Fichas de datos de seguridad (FDS). Uso seguro y responsable de sustancias químicas. Almacenamiento seguro (incompatibilidades). Actuación en caso de emergencias (derrame, salpicadura, inhalación accidental).

8. Registro de operaciones realizadas. Tipos de registros (hojas de mantenimiento, partes de trabajo, registros de limpieza y desinfección, hojas de incidencias). Información mínima obligatoria. Sistemas de registro. Importancia del registro (trazabilidad, control sanitario, auditorías, cumplimiento normativo).

Resultado de aprendizaje 5. Realiza las operaciones de muestreo, verificación y control de Legionella y otros organismos nocivos, conociendo las técnicas y medios más adecuados y minimizando los riesgos asociados a cada una de ellas.

Criterios de evaluación:

- 1. Se han ajustado los equipos de dosificación.
- 2. Se ha comprobado que la concentración de biocida alcanzada es correcta.
- 3. Se han determinado los parámetros fisicoquímicos del agua.
- 4. Se han reconocido las prácticas correctas de higiene en la toma de muestras.
- 5. Se han tomado las muestras para las determinaciones microbiológicas según el plan de muestreo.
- 6. Se han utilizado los medios y métodos adecuados para la toma de muestras.
- 7. Se han realizado las operaciones de acondicionamiento de las muestras para su traslado.

8. Se han realizado las operaciones de verificación de funcionamiento los equipos y de la instalación.

9. Se han realizado los registros de datos.

Contenidos:

1. Ajuste de los equipos de dosificación:

a) Principios de funcionamiento de los equipos dosificadores y tipos de equipos. Calibración. Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

b) Normativa de seguridad aplicable al manejo de biocidas.

2. Comprobación de la concentración del biocida. Dosis eficaz y residual. Toxicidad y subdosificación. Métodos de análisis para determinación de la concentración de los biocidas. Valores de referencia según la normativa aplicable.

3. Determinación de parámetros fisicoquímicos del agua:

a) Parámetros básicos: pH, temperatura, conductividad, turbidez, dureza, cloro libre y cloro combinado.

b) Aparatos de medida. Interpretación de resultados y comparativa con los valores normativos.

c) Influencia de los parámetros fisicoquímicos en la eficacia de los tratamientos biocidas.

4. Correctas prácticas higiénicas en la toma de la muestra. Uso de equipos de protección individual y correctas prácticas. Limpieza y desinfección del material de la toma de la muestra. Protocolos de asepsia y manipulación estéril. Registro de condiciones ambientales durante la toma de la muestra.

5. Toma de muestras para análisis microbiológico:

a) Planes de muestreo: frecuencia, puntos críticos y volúmenes requeridos.

b) Tipos de muestras: agua de red, torres de refrigeración, depósitos.

c) Conservación de la muestra.

d) Normas y guías para el muestreo microbiológico.

6. Acondicionamiento adecuado de las muestras:

a) Normas de conservación de las muestras.

b) Triple embalaje según la normativa de bioseguridad.

c) Etiquetado y trazabilidad de las muestras.

d) Cadena de custodia y tiempos máximos de entrega en el laboratorio.

7. Verificación de funcionamiento de equipos e instalaciones:

a) Protocolos de inspección visual y funcional.

b) Comprobación de caudales, presiones y temperaturas.

- c) Ensayos de estanqueidad y limpieza de circuitos.
 - d) Registro de incidencias y mantenimiento correctivo.
 - e) Normativa de seguridad industrial y sanitaria.
8. Registro de datos:
- a) Tipos de registros: manuales, digitales, hojas de control.
 - b) Variables a registrar: fecha, hora, lugar, parámetros medidos, incidencias.
 - c) Importancia de la trazabilidad y la transparencia documental.
 - d) Uso de software de gestión ambiental y sanitaria.
 - e) Conservación y archivo según normativa de calidad (ISO 9001, ISO 14001).

Resultado de aprendizaje 6. Distingue los diferentes tipos de productos biocidas utilizados en el tratamiento de Legionella y otros organismos nocivos, relacionando su composición y peligrosidad en los diferentes entornos de aplicación.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los desinfectantes autorizados para el control de *Legionella* y otros organismos nocivos.
2. Se han reconocido los productos antical, antiincrustantes y anticorrosivos para realizar tratamientos en el agua.
3. Se han relacionado los neutralizantes de los biocidas utilizados.
4. Se han empleado los biodispersantes y floculantes.
5. Se han descrito los reactivos para realizar la toma de muestras.
6. Se han identificado otros productos químicos auxiliares.
7. Se han reconocido la composición y peligrosidad de cada producto químico utilizado.
8. Se han descrito las medidas de prevención en la utilización de todos ellos.

Contenidos:

1. Identificación de desinfectantes autorizados para el control de *Legionella* y otros organismos nocivos:
 - a) Tipos de desinfectantes: cloro, dióxido de cloro, monoclóramina, ozono, peróxido de hidrógeno, radiación ultravioleta.
 - b) Normativa vigente sobre productos autorizados (RD 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas; normativa europea).
 - c) Mecanismos de acción de los desinfectantes frente a bacterias, virus y protozoos.
 - d) Ventajas e inconvenientes de cada desinfectante.

2. Reconocimiento de productos antical, antiincrustantes y anticorrosivos:
 - a) Formación de incrustaciones y corrosión en instalaciones de agua.
 - b) Productos antical: polifosfatos, silicatos, carbonatos modificados.
 - c) Antiincrustantes: dispersantes poliméricos, inhibidores de cristalización.
 - d) Anticorrosivos: fosfatos, molibdatos, zinc, aminas.
 - e) Aplicaciones prácticas en circuitos de refrigeración y redes de agua.
3. Relación de neutralizantes de los biocidas utilizados:
 - a) Concepto de neutralización química.
 - b) Neutralizantes habituales: tiosulfato de sodio (para cloro), catalizadores de peróxido, bisulfito sódico.
 - c) Importancia de la neutralización para evitar falsos positivos en análisis microbiológicos.
 - d) Procedimientos de uso en laboratorio y campo.
4. Empleo de biodispersantes y floculantes:
 - a) Biodispersantes: acción sobre *biofilms*, tipos (tensioactivos, enzimáticos).
 - b) Floculantes: polímeros catiónicos, aniónicos y no iónicos.
 - c) Aplicaciones en tratamiento de aguas residuales y torres de refrigeración.
 - d) Efectos sobre la calidad.
5. Descripción de reactivos para la toma de muestras:
 - a) Reactivos para conservación de muestras: tiosulfato sódico, ácido ascórbico, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA).
 - b) Reactivos para análisis físicoquímico: indicadores de pH, tampones, reactivos colorimétricos.
 - c) Condiciones de almacenamiento y caducidad.
 - d) Normas de seguridad en la manipulación de reactivos.
6. Identificación de otros productos químicos auxiliares:
 - a) Detergentes y limpiadores para circuitos.
 - b) Lubricantes y anticongelantes en instalaciones.
 - c) Productos de limpieza y desinfección de superficies.
 - d) Agentes quelantes y dispersantes auxiliares.
7. Reconocimiento de la composición y peligrosidad de cada producto químico utilizado:
 - a) Lectura e interpretación de fichas de datos de seguridad (FDS).

- b) Clasificación CLP (Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006).
 - c) Pictogramas de peligrosidad y frases H y P.
 - d) Riesgos para la salud y el medio ambiente.
 - e) Procedimientos de almacenamiento seguro.
8. Descripción de medidas de prevención en la utilización de productos químicos:
- a) Uso de equipos de protección individual (EPI).
 - b) Ventilación y control ambiental en zonas de trabajo.
 - c) Protocolos de manipulación segura y primeros auxilios.
 - d) Planes de emergencia y actuación ante derrames.
 - e) Normativa de prevención de riesgos laborales aplicable.

Módulo profesional: 1701. Control de organismos nocivos en piscinas y otras instalaciones acuáticas.

Resultado de aprendizaje 1. Identifica los diferentes tipos de instalaciones acuáticas, reconociendo el funcionamiento acorde a cada instalación.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los distintos tipos de instalaciones acuáticas.
2. Se han reconocido el diseño y funcionamiento de piscinas, spas, bañeras de hidromasaje, instalaciones en parques acuáticos, entre otros.
3. Se han descrito los elementos y equipos de las instalaciones acuáticas.
4. Se han identificado las instalaciones complementarias y auxiliares (zona de playa, ducha, entre otras).
5. Se han reconocido los diferentes tipos de depósitos, y de dosificadores de productos químicos y biocidas.
6. Se ha identificado la legislación aplicable en las distintas instalaciones acuáticas.

Contenidos:

1. Identificación de las instalaciones acuáticas e instalaciones complementarias y auxiliares:
 - a) Diseño y funcionamiento de piscinas, spas, bañeras de hidromasaje, instalaciones de parques acuáticos.
 - b) Instalaciones complementarias y auxiliares: zona de playa, duchas, accesos a personas con discapacidad y otros.

2. Descripción de los elementos y equipos de las instalaciones acuáticas:

- a) Circuito hidráulico en una instalación acuática, indicando los elementos que lo componen y las funciones de cada uno de ellos.
- b) Contadores de agua que se pueden instalar en las instalaciones acuáticas y utilidad de cada uno en las mediciones de caudal.
- c) Bomba de filtración y filtros de una instalación acuática.
- d) Depósitos y dosificadores de productos químicos y biocidas.

3. Legislación aplicable en las diferentes instalaciones acuáticas.

Resultado de aprendizaje 2. Aplica las técnicas de limpieza y tratamientos de desinfección y control, en los vasos y aguas de baño, y del aire, en una piscina o instalación acuática, mediante un protocolo de autocontrol de piscina que asegure sus condiciones higiénico-sanitarias.

Criterios de evaluación:

- 1. Se han identificado las técnicas de limpieza en los vasos de una piscina o instalación acuática y los productos químicos necesarios.
- 2. Se han reconocido los procesos necesarios para realizar los tratamientos de desinfección y corrección del agua del vaso de una instalación acuática
- 3. Se han reconocido los procedimientos físicos, físicoquímicos y la utilización de productos biocidas, artículos tratados y precursores de los mismos.
- 4. Se han identificado las autorizaciones de los productos biocidas, sus etiquetas, fichas de seguridad o fichas técnicas, así como las incompatibilidades entre ellos.
- 5. Se han descrito los riesgos para la salud que conllevan los tratamientos de desinfección en el agua de piscina y otras instalaciones acuáticas.

Contenidos:

- 1. Operaciones previas: cese actividad y vaciado de circuitos.
- 2. Equipos mecánicos y eléctricos utilizados en las instalaciones.
- 3. Técnicas de limpieza y productos químicos para vasos de piscinas e instalaciones acuáticas.
- 4. Procesos de desinfección y corrección del agua para su uso en vasos e instalaciones acuáticas:
 - a) Procedimientos físicos.
 - b) Procedimientos fisicoquímicos.
 - c) Productos biocidas, artículos tratados y precursores.
 - d) Autorizaciones para productos biocidas, etiquetas fichas de datos de seguridad (FDS) e incompatibilidades entre ellos.

5. Riesgos para la salud de los tratamientos de desinfección en el agua de piscinas y otras instalaciones acuáticas.

Resultado de aprendizaje 3. Aplica procedimientos de control físico, físicoquímico y microbiológico del agua de baño de los circuitos de vasos de una piscina o instalación acuática, siguiendo un protocolo de autocontrol, conforme a las condiciones de seguridad y salud.

Criterios de evaluación:

1. Se han determinado los puntos críticos de riesgo de contaminación por organismos nocivos en las distintas instalaciones acuáticas.
2. Se han seleccionado los puntos mínimos de toma de muestra en el circuito y en el vaso.
3. Se ha descrito el proceso de obtención y traslado de muestras representativas de agua en una instalación acuática, para su análisis físicoquímico y microbiológico.
4. Se han registrado adecuadamente los datos referentes a la obtención de las muestras en la etiqueta del envase y en los documentos normalizados.
5. Se han determinado los parámetros físicoquímicos del agua, y se han descrito los procedimientos de análisis acreditados y validados.
6. Se han registrado las incidencias y desviaciones en relación al programa de actuación de acuerdo con la documentación normalizada.
7. Se han identificado los parámetros necesarios para controlar la calidad del aire en una piscina climatizada.

Contenidos:

1. Puntos críticos de riesgo de contaminación por organismos nocivos en las distintas instalaciones acuáticas.
2. Proceso de obtención y traslado de muestras representativas de agua de piscinas instalaciones acuáticas para su análisis y control del agua de la instalación.
3. Toma de muestras del agua para su análisis microbiológico y protocolo de autocontrol de piscinas:
 - a) Tipos de envases, neutralizantes y condiciones de traslado al laboratorio.
 - b) Señalización de los puntos mínimos de toma de muestra en el circuito y en el vaso.
 - c) Registro de datos relacionados con la obtención de la muestra en la etiqueta del envase y en los documentos normalizados correspondientes.
4. Obtención y análisis *in situ* de muestras de agua de una piscina climatizada. Protocolo de autocontrol de piscinas y medidas de seguridad y salud:
 - a) Descripción de procedimientos de análisis.

- b) Determinación de parámetros físicoquímicos del agua.
 - c) Registro de incidencias y desviaciones en la realización del programa de actuación (documentos normalizados).
5. Control del aire en piscinas climatizadas, medidas de seguridad y salud:
- a) Medición de concentración de CO₂, temperatura y humedad relativa del aire.
 - b) Registro de incidencias y desviaciones en la realización del programa de actuación (documentos normalizados).

Resultado de aprendizaje 4. Identifica los procedimientos para la revisión de la maquinaria y equipos en piscinas y otras instalaciones acuáticas, verificando su puesta en marcha y parada, así como la sustitución de elementos en caso necesario, en condiciones de seguridad y salud.

Criterios de evaluación:

1. Se han clasificado y reconocido los tipos de bombas empleadas según su funcionamiento en piscinas y otras instalaciones acuáticas.
2. Se han descrito los procedimientos adecuados para comprobar el funcionamiento de la maquinaria de renovación, deshumectación y calentamiento del aire del recinto de una piscina, así como del acumulador de ACS.
3. Se ha comprobado el proceso de puesta en marcha/parada de una instalación climatizada, con indicación de los elementos, parámetros y existencia de posibles alteraciones.
4. Se ha realizado el control de la maquinaria del equipo de una piscina con la supervisión de la persona responsable, con las medidas de seguridad y salud necesarias.
5. Se han determinado los parámetros a regular de una bomba dosificadora o de cloración salina bajo la supervisión de la persona responsable, en una instalación acuática en condiciones de seguridad y salud.
6. Se ha interpretado el esquema y el croquis del circuito hidráulico de la instalación, con la identificación de la situación de la bomba dosificadora o de cloración salina, así como el resto de elementos que lo componen.
7. Se ha relacionado la interdependencia entre los siguientes parámetros: temperatura, pH, redox y ácido cianúrico.
8. Se ha descrito el proceso por el que se debe comunicar a la persona responsable las posibles desviaciones con respecto al protocolo establecido, así como los posibles riesgos para la salud.

Contenidos:

1. Clasificación de los equipos y tipos de bombas de piscina y otras instalaciones acuáticas según su utilización, su mecanismo de funcionamiento e indicando elementos y accesorios que las componen.
2. Proceso de revisión de la maquinaria de renovación, deshumectación y calentamiento del aire del recinto de la piscina.
3. Proceso de revisión del acumulador de agua caliente sanitaria (ACS) de servicios y procedimientos de comprobación del funcionamiento de los elementos.
4. Proceso de puesta en marcha/parada de una instalación climatizada: elementos, parámetros y existencia de posibles alteraciones.
5. Manejo y control de la maquinaria de un equipo de una piscina aplicando las medidas de seguridad y salud:
 - a) Revisión de la maquinaria de impulsión, filtración, calentamiento, dosificación y controladores. Visualización de posibles fugas y toma de parámetros correspondientes.
 - b) Calibración de los sistemas de dosificación mediante el uso de patrones certificados.
 - c) Revisión de la maquinaria de renovación, deshumectación y calentamiento de aire del recinto de piscina y del acumulador de agua caliente sanitaria. Partes concretas de comprobación del estado y funcionamiento.
 - d) Registro de incidencias y desviaciones en la realización del programa de actuación (documentos normalizados).
6. Manejo y control de la automatización para la regulación de parámetros mediante una bomba dosificadora o de cloración salina en una instalación acuática, en condiciones de seguridad y salud:
 - a) Interpretación del esquema y el croquis del circuito hidráulico de la instalación, identificación de la situación de la bomba dosificadora o de cloración salina, así como el resto de elementos que lo componen.
 - b) Identificación del proceso de automatización de la bomba y parámetros que se regulan en la misma.
 - c) Revisión del funcionamiento de la bomba y detección de posibles anomalías.
 - d) Interdependencia entre los parámetros: temperatura, pH, redox, ácido cianúrico.
 - e) Registro de incidencias y desviaciones en la realización del programa de actuación (documentos normalizados).
7. Revisión del funcionamiento de una bomba de filtración acuática aplicando las medidas de seguridad y salud:
 - a) Identificación del tipo de bomba, condiciones de funcionamiento y elementos que la componen.

- b) Comprobación del funcionamiento de la bomba de filtración controlando el flujo de agua, la presencia de ruido, fugas de agua, alteración de parámetros físico-químicos en el agua u otras alteraciones que pueda producir un mal funcionamiento.
- c) Identificación de posibles elementos dañado/s en la bomba y procesos para su subsanación.
- d) Sustitución de posibles elementos dañados, según las características de la bomba estropeada.
- e) Comprobación del funcionamiento de la bomba después de la corrección efectuada.
- f) Clasificación de los residuos generados en los contenedores específicos según las características de eliminación de cada uno de ellos.
- g) Registro de incidencias y desviaciones en la realización del programa de actuación (documentos normalizados).

8. Revisión del funcionamiento de una bomba de dosificación de una instalación acuática aplicando las medidas de seguridad y salud:

- a) Identificación del tipo de bomba, condiciones de funcionamiento y elementos que la componen.
- b) Comprobación del funcionamiento de la bomba de dosificación controlando: flujo de agua, presencia de ruido, fugas de agua, alteración de parámetros físico-químicos en el agua y otras posibles alteraciones provocadas por un mal funcionamiento.
- c) Identificación de posibles elementos dañados en la bomba y procesos para su subsanación.
- d) Sustitución de posibles elementos dañados, según las características de la bomba estropeada.
- e) Comprobación del funcionamiento de la bomba después de la corrección efectuada.
- f) Clasificación de los residuos generados en los contenedores específicos según las características de eliminación de cada uno de ellos.
- g) Registro de incidencias y desviaciones en la realización del programa de actuación (documentos normalizados).

9. Proceso de comunicación de los posibles riesgos para la salud de los usuarios o profesionales detectados durante la revisión de la maquinaria de equipos e instalaciones acuáticas.

Resultado de aprendizaje 5. Lleva a cabo los procedimientos para la revisión del funcionamiento del circuito hidráulico en piscinas y otras instalaciones acuáticas,

verificando el correcto funcionamiento de la maquinaria en condiciones de seguridad y salud.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los elementos (tuberías, filtros, contadores, *bypass*, entre otros) y las funciones de cada uno en el circuito hidráulico de una instalación acuática.
2. Se han comprobado los materiales que componen los circuitos hidráulicos y otras conducciones de agua de acuerdo a sus diferencias en cuanto a características y utilización.
3. Se ha revisado el circuito hidráulico de una instalación acuática bajo la supervisión de la persona responsable en condiciones de seguridad y salud.
4. Se han clasificado los residuos generados según las características de eliminación de cada uno de ellos.
5. Se ha comunicado a la persona responsable los posibles riesgos detectados para la salud de las personas usuarias o profesionales durante la revisión del circuito hidráulico.
6. Se han registrado las operaciones realizadas, así como las incidencias y desviaciones observadas en un documento normalizado según el programa de actuación.

Contenidos:

1. Clasificación y funcionamiento de los circuitos y conducciones de agua propios de las instalaciones acuáticas según sus objetivos.
2. Identificación del circuito hidráulico y otras conducciones de agua en una instalación acuática: los elementos, las funciones y los materiales de los que están compuestos (diferencias en cuanto a características y utilización).
3. Funcionamiento de los diferentes contadores de agua que pueden ser instalados en instalaciones acuáticas: utilidad de cada uno de ellos y las mediciones de caudal.
4. Revisión de un circuito hidráulico de una instalación acuática en condiciones de seguridad y salud:
 - a) Detección de posibles fugas y vibraciones mediante la realización de pruebas de estanqueidad y de presión, identificando las causas de las mismas y los procedimientos necesarios para su corrección.
 - b) Sustitución de elementos de la instalación (contadores de agua, *bypass*, cloradores salinos, entre otros), conducciones o piecería dañadas.
 - c) Clasificación de los residuos generados en los contenedores específicos según las características de eliminación de cada uno de ellos.
 - d) Proceso de comunicación a la persona responsable de los posibles riesgos para la salud de los usuarios o profesionales detectados durante la revisión del circuito hidráulico.

- e) Registro de las operaciones realizadas, incidencias y desviaciones en la realización del programa de actuación (documentos normalizados).

Módulo profesional: 1702. Control de aves plaga.

Resultado de aprendizaje 1. Recopila información sobre el hábitat, espacio exterior y edificaciones de colonización de las especies de aves plaga adoptando medidas de seguridad, salud y protección medioambiental.

Criterios de evaluación:

1. Se ha revisado la documentación sobre el hábitat de la zona de actuación obteniendo datos sobre clima, especies protegidas, fenología, entre otros.
2. Se han identificado los factores favorecedores en las edificaciones y su entorno para la colonización de las especies plaga, permitiendo la identificación de la especie objeto de tratamiento.
3. Se han identificado con las herramientas y los medios auxiliares los indicios ocasionados en la zona de colonización.
4. Se ha recopilado y registrado la información sobre las edificaciones, el hábitat y el espacio exterior donde se produce la colonización utilizando los medios de seguridad y protección necesarios.
5. Se han identificado los equipos de protección individual (EPI) en base a las instrucciones del protocolo de seguridad, salud y medioambiente.

Contenidos:

1. Información sobre el hábitat correspondiente a la zona de actuación: especies, especies protegidas y no protegidas, clima, depredadores, fenología y contaminación (atmosférica, lumínica y acústica):
 - a) Documentación hábitat urbano, aeroportuario e industrial.
 - b) Documentación sobre hábitat rural y agrícola.
 - c) Factores favorecedores del establecimiento de poblaciones de aves plaga y en especial las características constructivas que influyen en los hábitos de colonización.
2. Inspección del espacio donde se produce la colonización de aves plaga para la identificación y cuantificación de la especie objeto del tratamiento y selección de medidas para su control:
 - a) Interpretación de planos y mapas, e introducción a los sistemas de información geográfica (SIG) y material videográfico (cámaras, drones etc.).
 - b) Reconocimiento de elementos vegetales, fauna, cursos de agua, orografía, especies depredadoras, fuentes de alimentación.
 - c) Riesgos asociados al establecimiento de aves plaga.

3. Registro de los datos obtenidos sobre el hábitat y el espacio exterior de colonización de las aves plaga mediante medios y soportes físicos o digitales.

4. Utilización de los equipos de protección individual (EPI).

Resultado de aprendizaje 2. Recopila información referente a las características de las especies de aves plaga, para su identificación.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado las características morfológicas de la especie ave plaga mediante su avistamiento y/o la inspección del entorno exterior y las edificaciones.

2. Se ha identificado mediante la observación visual y el estudio de los nidos encontrados, el comportamiento de la especie ave plaga.

3. Se han identificado mediante la inspección del entorno las señales de colonización.

4. Se han recopilado muestras, y se han preparado para su transporte garantizando su integridad, conservación y estanqueidad.

5. Se ha estimado la población de aves plaga de forma visual.

6. Se han registrado mediante soportes físicos o digitales los datos recopilados para la identificación de la especie ave plaga.

7. Se han clasificado los residuos generados en el proceso de obtención de muestras.

8. Se ha recopilado la información referente a las características de las especies aves plaga en las distintas zonas, mediante el uso de los medios necesarios, con las medidas necesarias.

9. Se han identificado los permisos o documentos legales necesarios para la intervención de control de especies aves plaga.

Contenidos:

1. Introducción a la clasificación de las especies: taxonomía, filogenia, concepto de especie y utilización de claves dicotómicas.

2. Identificación de las características morfológicas y comportamiento de las aves:

a) Estudiar las diferentes características morfológicas y tamaño de las aves por observación directa o y con ayuda de instrumental de observación (prismáticos, cámara fotográfica, videocámara).

b) Estudio del comportamiento de las aves y estimación de poblaciones: vuelo, lugares de nidificación, nidos (forma y material de construcción) y hábitos de búsqueda de alimento. Inspección del entorno, búsqueda de señales de colonización y recogida de muestras.

c) Técnicas de cuantificación de aves plaga (censos) y cómo registrar los datos obtenidos mediante medios y soportes físicos y digitales.

3. Gestión de los residuos generados y medidas de seguridad y de protección para la obtención de muestras.

4. Permisos y documentación legal necesaria para la recopilación de información referente a las aves plaga en función de la ubicación de la zona de actuación, de protección animal y la maquinaria o aparataje utilizado.

Resultado de aprendizaje 3. Prepara la zona de actuación y comprueba el material y los permisos o documentos legales necesarios para el control de la población de aves plaga, conforme al programa de actuación elaborado por la persona responsable, adoptando las medidas de seguridad, salud y protección medioambiental.

Criterios de evaluación:

1. Se ha inspeccionado la zona de actuación valorando la localización de las medidas de protección frente a riesgos laborales, las medidas compensatorias para especies protegidas o no diana y los sistemas físicos de barrera, ahuyentamiento y captura.

2. Se ha comprobado mediante observación la ausencia de especies protegidas o de la cadena alimentaria de las mismas en la zona de actuación.

3. Se han identificado los dispositivos de seguridad de protección frente a riesgos según las características de cada edificación.

4. Se han reconocido los procesos de limpieza, desinfección y/o desinsectación en la zona de actuación.

5. Se han reconocido las señales necesarias para la instalación de los sistemas físicos de control.

6. Se ha comprobado la selección del material, así como la de los equipos de seguridad teniendo en cuenta las características de la zona de actuación, los procedimientos que hay que realizar y la especie de ave plaga a controlar, entre otros.

7. Se han identificado los equipos de protección individual y del entorno siguiendo las instrucciones del protocolo de seguridad, salud y medioambiente.

8. Se han identificado los permisos o documentos legales necesarios para la realización del trabajo.

Contenidos:

1. Zona de actuación: inspección, acondicionamiento, señalización y seguridad:

a) Inspección visual de la zona, valoración de la mejor localización de los dispositivos de seguridad y protección frente a riesgos laborales.

b) Medidas de compensación y protección para especies protegidas o especies no diana y sistemas físicos de barrera, para ahuyentar y para la captura.

c) Dispositivos de seguridad frente a riesgos teniendo en cuenta las características de cada edificación o espacio.

d) Limpieza de la zona de actuación utilizando material y productos biocidas según la normativa aplicable. Clasificación y retirada de los residuos generados por las aves plaga de acuerdo con la normativa aplicable sobre producción y gestión de residuos.

e) Señalización de la zona de actuación (carteles avisadores, cintas perimetrales, balizamientos entre otros), uso de los equipos de protección individual (EPI) y del entorno siguiendo las instrucciones del protocolo de seguridad, salud y medio ambiente correspondiente.

2. Materiales, permisos y documentos legales necesarios para la realización del control:

a) Materiales necesarios y equipos de seguridad para su instalación. Revisión y verificado de su operatividad y vigencia de su vida útil.

b) Permisos o documentos legales necesarios para la realización del trabajo.

Resultado de aprendizaje 4. Instala los sistemas físicos de barrera, captura, ahuyentamiento y refugio para el control de aves plaga, gestionando los ejemplares capturados, así como los materiales y residuos generados.

Criterios de evaluación:

1. Se han reconocido los sistemas físicos de púas, postes y alambres, seleccionados en función de la presión ejercida por las aves y el efecto estético a conseguir.

2. Se han descrito los sistemas productores de descargas eléctricas para evitar el posicionamiento de las aves plaga en edificios y locales.

3. Se han descrito los sistemas físicos de atrapamiento y captura de las especies de aves plaga.

4. Se han descrito las cajas nido/refugio para la protección de aves protegidas u organismos no diana frente a las medidas de control de aves plaga.

5. Se han saneado mediante limpieza y en su caso desinfección y/o desinsectación, las zonas de actuación, según la normativa aplicable en materia de utilización de productos químicos y biocidas.

6. Se han reconocido las instalaciones de recogida de aves plaga capturadas para su transporte siguiendo la normativa de bienestar animal.

7. Se han cumplimentado los partes de trabajo, certificados de servicios o programa de autocontrol relativos a la instalación de sistemas de barrera y ahuyentamiento.

Contenidos:

1. Inspección de la zona de instalación para la selección de los sistemas físicos y su colocación:

a) Sistemas físicos de púas, postes y alambres y su colocación en cornisas y balaustradas.

- b) Sistemas físicos de redes: unión con alambres y posterior fijación a las superficies.
- c) Sistemas físicos de ahuyentamiento: acústicos, visuales, ultrasonidos, entre otros.
- d) Sistemas eléctricos productores de descargas eléctricas para evitar el posicionamiento de aves plaga en edificios y locales.
- e) Medidas de seguridad y mantenimiento de la instalación, seguridad de las personas, edificios y medio ambiente.

2. Medios de seguridad y protección necesarios para la instalación de sistemas físicos de barrera y ahuyentamiento en ubicaciones en altura o suelo y subsuelo (para personas, edificios y medio ambiente) siguiendo la normativa aplicable sobre la realización de trabajos en altura y en espacios confinados.

3. Mantenimiento y limpieza de las instalaciones efectuadas según el programa de actuación.

4. Partes de trabajo, certificados de servicio, programa de autocontrol y eficacia de los sistemas físicos de barrera y ahuyentamiento instalados: seguimiento de acuerdo con el programa de actuación, recomendaciones a seguir e información adicional exigible o conveniente.

Resultado de aprendizaje 5. Prepara in situ las zonas, material y productos donde se realiza el tratamiento biocida, utilizando los medios físicoquímicos, químicos o biológicos en las zonas de actuación para el control de aves plaga conforme al programa de actuación.

Criterios de evaluación:

- 1. Se han comprobado las medidas de prevención de riesgos y verificado que han sido realizadas por la persona titular de la instalación.
- 2. Se ha inspeccionado visualmente la zona de actuación valorando la mejor localización donde colocar los dispositivos de seguridad y protección frente a riesgos laborales.
- 3. Se ha comprobado la ausencia de especies protegidas o de especies de la cadena alimentaria de las mismas en la zona de actuación.
- 4. Se han reconocido los dispositivos de seguridad y protección frente a riesgos acorde a las características de cada edificación o espacio.
- 5. Se ha acondicionado la zona de actuación mediante su limpieza exhaustiva, y en caso necesario mediante desinfección y/o desinsectación, eliminando los residuos generados por las aves plaga.

6. Se ha señalado la zona de actuación en función del tipo de biocida, según las indicaciones establecidas en la ficha de datos de seguridad (FDS) y autorización de registro del mismo, con las medidas de protección del entorno correspondientes.

7. Se han identificado los equipos de protección individual (EPI), así como del entorno, con las instrucciones del protocolo de seguridad, salud y medio ambiente correspondiente.

8. Se han comprobado los permisos o documentos legales necesarios para la realización del trabajo, según las instrucciones indicadas en el procedimiento de trabajo e informando de su disponibilidad a la persona responsable.

Contenidos:

1. Inspección de la zona de actuación y medidas de prevención de riesgos:

- a) Valoración de la localización de los dispositivos de seguridad y protección frente a riesgos laborales.
- b) Comprobación de la existencia de especies silvestres, con especial atención a las especies protegidas y medidas de actuación en el caso de encontrarlas.

2. Instalación de dispositivos de seguridad de protección frente a riesgos teniendo en cuenta las características de cada edificación o espacio, así como los posibles deterioros en la zona de actuación ocasionados por las aves plaga.

3. Acondicionamiento, señalización de la zona de actuación y uso de equipos de protección individual:

- a) Limpieza exhaustiva, y desinfección o desinsectación: material y productos biocidas autorizados para usuarios profesionales, según la normativa aplicable en materia de utilización de productos químicos y biocidas.
- b) Clasificación y retirada de los residuos generados por aves plaga (excrementos, restos de comida, restos impregnados con feromonas, entre otros) de acuerdo a la normativa aplicable sobre producción y gestión de residuos.
- c) Señalización mediante carteles avisadores, cintas perimetrales y balizamientos
- d) Uso de equipos de protección individual (EPI), así como del entorno, siguiendo las instrucciones del protocolo de seguridad, salud y medio ambiente correspondiente.

4. Permisos o documentos legales necesarios para la realización del trabajo, según las instrucciones del procedimiento de trabajo (PNT).

Resultado de aprendizaje 6. Aplica los medios físicoquímicos, químicos o biológicos en las zonas de actuación acondicionando la zona para el control de especies de aves plaga conforme al programa de actuación.

Criterios de evaluación:

1. Se han descrito los tratamientos con artículos tratados, precursores de sustancias y productos biocidas para el control de aves plaga, en ausencia de personas y animales no diana.
2. Se han reconocido los tratamientos que se llevan a cabo en ubicaciones/zonas, cumpliendo las medidas de seguridad del personal, así como del entorno.
3. Se ha identificado la necesidad de saneamiento de las zonas de actuación donde se ha realizado el tratamiento, según la normativa aplicable en materia de utilización de productos químicos y biocidas.
4. Se han clasificado los residuos generados, tanto químicos como biológicos, con las medidas de bioseguridad, para su posterior recogida según la normativa aplicable en materia de prevención y gestión de residuos.
5. Se han cumplimentado los formularios referentes a los partes de trabajo, certificados de servicios o programa de autocontrol relativos al tratamiento con artículos tratados, precursores de sustancias y productos biocidas.

Contenidos:

1. Elaboración del programa de actuación.
2. Tratamientos con artículos tratados, precursores de sustancias y productos biocidas:
 - a) Comprobación de saneamiento exhaustivo previo de la zona.
 - b) Cantidades, concentraciones, periodicidad y sistema de aplicación (pulverización, nebulización, aerosolización, cebos, entre otros).
 - c) Aplicación en las zonas, refugios o focos de colonización detectados.
3. Seguridad y gestión de los residuos generados:
 - a) Clasificación de los residuos generados y gestión de estos.
 - b) Precauciones especiales para evitar riesgos derivados de la realización de tratamientos con productos biocidas, utilizando medios físico-químicos, químicos o biológicos que tengan una elevada peligrosidad.
 - c) Equipos de protección individual (EPI) específicos y equipos de protección del entorno. Toma de medidas de comprobación o medición ambiental interna o perimetral con equipos homologados y calibrados.
4. Partes de trabajo, certificados de servicios o programa de autocontrol:
 - a) Cumplimentación de formularios según la normativa aplicable.
 - b) Cumplimentación de los procedimientos de trabajo referidos a la presentación de servicios biocidas especificando los productos utilizados, forma de aplicación, dosificación, tiempo de actuación y plazo de seguridad.

Módulo profesional:1703. Control de organismos nocivos mediante desinfección.

Resultado de aprendizaje 1. Selecciona la metodología de limpieza con los productos adecuados en superficies y ambientes clínicos, farmacéuticos, veterinarios, ambientales y de alimentación.

Criterios de evaluación:

1. Se han determinado los focos de infección y los puntos de acumulación de suciedad, existencia de *biofilm* o incrustaciones, de la zona a limpiar mediante frotación y rayos ultravioleta, entre otros.
2. Se han preparado las zonas a limpiar precintándolas acotando el área de actuación mediante la utilización de elementos incluidos en medidas de seguridad como carteles avisadores, cintas perimetrales y placas, entre otros.
3. Se han mantenido los materiales organizados, permitiendo el tránsito de personal por las zonas no acotadas, y manteniendo cerradas las puertas, ventanas y otras aberturas durante las operaciones de limpieza.
4. Se han aplicado las operaciones de limpieza manual o mecánica utilizando las dosis y en las condiciones señaladas en el etiquetado del envase del producto como vapor y/o productos (detergentes, desincrustantes, entre otros) en superficies, equipos, enseres y zonas a limpiar.
5. Se han establecido las pautas de intervención adecuadas, de arriba a abajo, de dentro a fuera y de limpio a sucio, atendiendo a las medidas de seguridad para las personas usuarias de los espacios, abriendo ventanas o activando ventilación forzada.

Contenidos:

1. Definición de los diferentes ambientes: clínicos, farmacéuticos, veterinarios y alimentarios.
2. Identificación de focos de infección y *biofilms*. Métodos de detección (inspección visual, frotación, rayos UV). Riesgos asociados a la falta de detección.
3. Preparación de las zonas a tratar:
 - a) Señalización de zonas con distintos elementos (carteles, cintas, placas).
 - b) Procedimientos de precintado y acotación. Protocolos de seguridad en la zona de aplicación.
 - c) Prevención de riesgos laborales asociada a la ejecución del procedimiento.
4. Almacenamiento de productos y utensilios:
 - a) Orden y limpieza. Organización de un carro de limpieza.
 - b) Control de accesos (puertas, ventanas y aberturas).
 - c) Flujo de tránsito en zonas acotadas.

5. Técnicas de limpieza:

- a) Tipos de productos: detergentes, desincrustantes, desinfectantes.
- b) Métodos de aplicación: vapor, frotación, maquinaria.
- c) Interpretación de etiquetas y fichas de seguridad.
- d) Protocolos de seguridad durante el proceso de limpieza asegurando la ventilación de la zona a tratar.

Resultado de aprendizaje 2. Identifica los diferentes microorganismos ambientales y de superficies, valorando su peligrosidad y repercusión para el ser humano.

Criterios de evaluación:

- 1. Se han descrito los distintos tipos de microorganismos, virus, bacterias y hongos patógenos.
- 2. Se han identificado los agentes microbianos para su eliminación, tomando muestras en la zona, espacio o superficie que hay que tratar.
- 3. Se han identificado los lugares potenciales de desarrollo de microorganismos patógenos.
- 4. Se han relacionado las diferentes vías de transmisión según el microorganismo patógeno.
- 5. Se ha identificado la peligrosidad de los principales microorganismos patógenos.

Contenidos:

- 1. Microorganismos patógenos:
 - a) Definición y hábitats.
 - b) Clasificación de microorganismos patógenos.
 - c) Descripción de los principales microorganismos patógenos asociados al ambiente alimentario y hospitalario.
 - d) Principales agentes microbianos usados en su eliminación.
- 2. Toma de muestras de microorganismos patógenos:
 - a) Métodos: hisopado, placas de contacto, etc.
 - b) Procedimientos de seguridad en la toma de muestras y en el manejo de las mismas. Conservación de muestras.
 - c) Crecimiento de microorganismos en medios de cultivo. Interpretación de resultados.
- 3. Análisis de zonas críticas de crecimiento de microorganismos:
 - a) Factores ambientales que favorecen su proliferación (humedad, temperatura, etc.)

- b) Concepto de punto crítico en Higiene.
 - c) Puntos importantes para impedir la proliferación de microorganismos en distintas zonas críticas como cocinas, baños, sistemas de ventilación, equipos mal higienizados, etc.
4. Principales vías de transmisión de microorganismos:
- a) Descripción de las principales vías de transmisión: oral, fecal, contacto directo, contacto indirecto, zoonótica, etc.
 - b) Medidas preventivas asociadas a cada una de las vías.
 - c) Principales enfermedades asociadas a cada una de las vías de transmisión.
5. Clasificación de microorganismos según su nivel de peligrosidad:
- a) Descripción de patógenos relevantes: *Salmonella*, *Listeria*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, virus respiratorios, hongos oportunistas.
 - b) Impacto de los mismos en salud pública y seguridad alimentaria.
6. Importancia de la calidad de ambientes interiores. Principios básicos.

Resultado de aprendizaje 3. Aplica técnicas, artículos tratados, precursores de biocidas o productos desinfectantes o alguicidas, en ambientes clínicos, farmacéuticos, veterinarios y de alimentación, empleando elementos, productos y equipos de tratamiento específicos.

Criterios de evaluación:

1. Se han determinado las diferentes pautas de preparación del lugar de intervención, utilizando las medidas de seguridad y salud, en entornos relacionados con el ámbito clínico, farmacéutico, veterinario y de alimentación.
2. Se han establecido los diferentes tipos de residuos generados y su forma de eliminación, en entornos relacionados con el ámbito clínico, farmacéutico, veterinario y de alimentación.
3. Se han descrito las técnicas de intervención específicas para zonas sensibles como salas blancas y otras zonas hospitalarias, así como aquellas que se determinen dentro del ámbito clínico, farmacéutico, veterinario y de alimentación.
4. Se han interpretado los niveles de desinfección en los tratamientos alguicidas teniendo en cuenta las medidas de seguridad y salud.
5. Se han aplicado las técnicas de desinfección adecuadas a los diferentes espacios clínicos, farmacéuticos, veterinarios y alimentarios, atendiendo al plan de actuación elaborado por una persona responsable desde el punto de vista técnico.
6. Se han elaborado los partes de trabajo y certificados de desinfección en las diferentes zonas e instalaciones tratadas.

Contenidos:

1. Preparación del lugar de intervención en función de cada ámbito estudiado (clínico, farmacéutico, veterinario, alimentario). Medidas de seguridad y salud antes de la intervención (EPI, protocolos de señalización, ventilación y control de accesos).
2. Gestión de residuos:
 - a) Tipos de residuos que se generan en los tratamientos que se realizan en los ámbitos clínico, farmacéutico, veterinario y alimentario (biológicos, químicos, etc.)
 - b) Gestión de residuos peligrosos: identificación (código de la Lista Europea de Residuos, LER), etiquetado, recogida y almacenamiento, gestión y eliminación según la caracterización de cada uno de ellos.
3. Salas blancas y otras zonas hospitalarias sensibles:
 - a) Definición de sala blanca y zona sensible. Requisitos de control ambiental y normas de acceso (vestimenta adecuada, etc.).
 - b) Procedimientos de limpieza y desinfección en quirófanos, laboratorios y áreas de producción.
4. Tratamientos con alguicidas:
 - a) Tipos de alguicidas y usos en distintas instalaciones (piscinas, depósitos de agua, etc.) FDS.
 - b) Distintos niveles de desinfección (bajo, medio, alto).
 - c) Riesgos para la salud derivados del uso de estos productos y medidas preventivas.
5. Técnicas de desinfección en distintos espacios farmacéuticos, clínicos, veterinarios y alimentarios:
 - a) Clasificación y descripción de los distintos métodos de desinfección. Desinfección química y física.
 - b) Protocolos de actuación en función de los distintos espacios a intervenir.
 - c) Supervisión técnica y responsabilidad profesional. Buenas prácticas de trabajo.
6. Documentación y certificación:
 - a) Documentación asociada a los tratamientos de desinfección. Parte de trabajo y tratamientos de desinfección.
 - b) Importancia de la trazabilidad documental.
 - c) Datos de información obligatoria: fecha, lugar, productos usados en el tratamiento, responsable técnico.

Resultado de aprendizaje 4. Aplica un tratamiento térmico de desinfección, en ambientes clínicos, farmacéuticos, veterinarios y de alimentación, utilizando equipos a base de aire caliente, agua o vapor u otros medios físicos.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los diferentes espacios de intervención, clínicos, farmacéuticos, de recogida de desecho de hospitales, quirófanos y demás zonas críticas, incluyendo los ámbitos veterinarios y de alimentación.
2. Se han determinado las diferentes pautas de preparación del lugar de intervención, utilizando las medidas de seguridad y salud.
3. Se han descrito las diferentes fases de la desinfección térmica, salvaguardando las propiedades de las superficies o equipos en el interior del área de intervención.
4. Se han determinado los parámetros condicionantes de la desinfección térmica, como temperatura, humedad, partículas en suspensión, flujo y presión interior del aire.
5. Se han analizado los niveles de desinfección en el tratamiento tomando muestras en puntos críticos.
6. Se han aplicado las técnicas de desinfección adecuadas a los diferentes espacios clínicos, farmacéuticos, veterinarios y alimentarios, atendiendo al plan de actuación elaborado por una persona responsable desde el punto de vista técnico.
7. Se han elaborado los partes de trabajo y certificados de desinfección en las diferentes zonas e instalaciones tratadas.

Contenidos:

1. Identificación de los diferentes espacios de intervención:
 - a) Ámbitos clínicos: hospitales, centros de salud, quirófanos, salas de espera, laboratorios.
 - b) Ámbitos farmacéuticos: farmacias, almacenes de medicamentos, salas de preparación estéril.
 - c) Gestión de residuos hospitalarios: salas de recogida, contenedores específicos, zonas de almacenamiento temporal.
 - d) Zonas críticas: quirófanos, unidades de cuidados intensivos, salas de aislamiento.
 - e) Ámbitos veterinarios: clínicas, quirófanos veterinarios, laboratorios de análisis animal.
 - f) Ámbitos alimentarios: cocinas industriales, mataderos, salas de manipulación de alimentos, cámaras frigoríficas.
2. Pautas de preparación de los espacios donde se van a intervenir:
 - a) Medidas de seguridad y salud: EPI, señalización de las zonas de trabajo, control de accesos para evitar la contaminación cruzada.
 - b) Preparación del espacio: retirada de materiales no esenciales, protección de materiales y equipos sensibles, ventilación adecuada antes de iniciar la intervención.
3. Desinfección térmica:

- a) Parámetros condicionantes de la desinfección térmica: temperatura (rango eficaz según microorganismo (ej. bacterias vegetativas vs. esporas), humedad relativa (influencia en la eficacia del vapor), partículas en suspensión (control para evitar recontaminación), flujo y presión del aire.
 - b) Fases de la desinfección térmica: fases y parámetros a tener en cuenta en cada una de ellas, fase de aplicación, fase de mantenimiento, fase enfriamiento.
4. Análisis de los niveles de desinfección:
- a) Toma de muestras en puntos críticos: superficies de contacto frecuente, aire interior en zonas críticas, agua utilizada en procesos.
 - b) Métodos de análisis: placas de contacto, muestreo de aire mediante impactadores, análisis microbiológico en el laboratorio.
5. Aplicación de técnicas de desinfección en función del espacio en el que se vayan a realizar (espacios clínicos, espacios farmacéuticos, espacios veterinarios, espacios alimentarios). Plan de actuación.
6. Elaboración de partes de trabajo y certificados de desinfección. Apartados que deben ser cumplimentados en cada uno de los casos.

Módulo profesional: 1704. Fundamentos científicos en sanidad ambiental.

Resultado de aprendizaje 1. Caracteriza los elementos y compuestos químicos, reconociendo su formulación y nomenclatura y propiedades según su naturaleza.

Criterios de evaluación:

1. Se ha reconocido la estructura interna de la materia en función de los distintos modelos atómicos.
2. Se han establecido los criterios de ordenación de los elementos químicos en la tabla periódica.
3. Se han descrito las diferencias entre elemento químico y compuesto químico.
4. Se han clasificado los compuestos químicos en orgánicos e inorgánicos.
5. Se han caracterizado los compuestos químicos utilizados en los distintos tipos de biocidas.
6. Se ha establecido la nomenclatura y la formulación de los principales compuestos químicos.
7. Se han descrito los tipos de enlaces químicos y sus propiedades.
8. Se han determinado el número de moles como cantidad de una sustancia, relacionándolos con su masa o volumen.

Contenidos:

1. Estructura de la materia. Diferencia entre átomo y molécula. Modelos atómicos. Materia orgánica e inorgánica.
2. Diferencia entre elemento químico y compuesto químico.
3. Tabla periódica de los elementos químicos. Grupos de elementos y propiedades de los mismos en función de su colocación dentro la misma.
4. Tipos de enlaces atómicos:
 - a) Características generales de los enlaces. Enlaces atómicos y moleculares.
 - b) Grupos de átomos que enlazan con cada tipo de enlace atómico.
 - c) Características de la materia en función del tipo de enlace atómico que presenta.
5. El mol. Concepto y cálculos con moles.
6. Sustancias biocidas. Nomenclatura y formulación:
 - a) Etiquetado de sustancias biocidas.
 - b) Características de peligrosidad de las sustancias biocidas. FDS.

Resultado de aprendizaje 2. Realiza experiencias sencillas de preparación de mezclas y disoluciones, seleccionando los materiales y productos necesarios.

Criterios de evaluación:

1. Se ha descrito una disolución, diferenciándola de las mezclas y clasificándola en función del estado de sus componentes.
2. Se ha definido la concentración de una disolución y las diferentes unidades en las que se expresa.
3. Se han realizado los cálculos necesarios para obtener las disoluciones en función de la concentración requerida.
4. Se han medido masas y volúmenes con exactitud, precisión y limpieza.
5. Se ha expresado la concentración de las disoluciones en distintas unidades.
6. Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida
7. Se ha efectuado la preparación de las disoluciones en función de las exigencias de precisión y de concentración.
8. Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental en todo el proceso.

Contenidos:

1. Diferencia entre mezcla y disolución. Tipos de disoluciones que se pueden encontrar.
2. Expresión de la concentración:

- a) Distintas unidades de medida de la concentración (M, g/l, ppm, %, etc.)
- b) Cálculos asociados a la expresión de la concentración.

3. Preparación de disoluciones:

- a) Material necesario para la preparación de disoluciones. Medida exacta de volúmenes y masas. Preparación en el laboratorio.
- b) Preparación en el laboratorio de distintos tipos de disoluciones.
- c) Medidas de prevención de riesgos laborales aplicables a la preparación y uso de disoluciones.
- d) Minimización de producción de residuos y gestión de los mismos en la preparación de disoluciones.

Resultado de aprendizaje 3. Caracteriza las reacciones químicas describiendo sus aplicaciones analíticas.

Criterios de evaluación:

1. Se ha interpretado el mecanismo de una reacción química, identificando los reactivos y productos y atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.
2. Se han clasificado las reacciones químicas en función de sus características.
3. Se han determinado los factores que afectan a la velocidad de reacción y al equilibrio químico.
4. Se han realizado cálculos estequiométricos en las reacciones químicas.
5. Se ha determinado el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química.
6. Se han identificado ácidos y bases, atendiendo a su comportamiento químico.
7. Se ha establecido el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.

Contenidos:

1. Reacción química.
 - a) Conceptos asociados a las reacciones químicas: reactivos, productos, energía de activación. Tipos de reacciones químicas (ácido-base, redox, etc.)
 - b) Velocidad de reacción: energía de activación, catalizadores, reacciones exotérmicas y endotérmicas.
 - c) Equilibrio químico: factores que afectan al equilibrio químico. Principio de Le Chatelier.
 - d) Estequiometría de reacciones químicas. Cálculos estequiométricos.
2. Ácido-base: reacciones ácido-base:
 - a) Definición de ácido y base según las diferentes teorías químicas.

b) Concepto y escala de pH.

Resultado de aprendizaje 4. Reconoce los sistemas de clasificación y nomenclatura de los seres vivos, justificando la necesidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los dominios y los reinos en los que se clasifican los seres vivos.
2. Se han reconocido las diferentes categorías taxonómicas en las que se agrupan los seres vivos.
3. Se ha descrito el concepto de especie.
4. Se ha aplicado la nomenclatura binomial para nombrar científicamente las especies.
5. Se han utilizado claves dicotómicas para la identificación de diferentes especies de animales y plantas.
6. Se han reconocido los virus como seres acelulares parásitos intracelulares.
7. Se ha valorado la importancia de la biodiversidad.

Contenidos:

1. Dominios y reinos de clasificación de los seres vivos:
 - a) Dominios: Bacteria, *Archaea* y *Eukarya*.
 - b) Reinos dentro del dominio *Eukarya*: *Protista*, *Fungi*, *Plantae* y *Animalia*. Descripción de cada uno de los reinos.
2. Categorías taxonómicas de clasificación.
3. Especies:
 - a) Definición.
 - b) Clasificación: nomenclatura binomial y uso de claves dicotómicas.
4. Virus. Características y peculiaridades de los mismos. Clasificación.
5. Biodiversidad. Qué es y cómo se define. Importancia de la conservación de la biodiversidad de la Tierra y de la protección de los ecosistemas.

Resultado de aprendizaje 5. Clasifica los principales grupos de moneras, hongos y animales, describiendo sus características.

Criterios de evaluación:

1. Se han reconocido las características generales del reino Moneras y del reino Hongos y su importancia en la naturaleza.
2. Se han clasificado los invertebrados artrópodos y no artrópodos, atendiendo a sus características morfológicas.

3. Se han identificado *de visu* diferentes ejemplares de invertebrados artrópodos y no artrópodos, asignándolos a la clase a la que pertenecen.
4. Se han descrito las características generales de las cinco clases de vertebrados.
5. Se han distinguido las especies animales más comunes de los medios urbano y periurbano.
6. Se han identificado las principales especies animales exóticas e invasoras del entorno urbano y periurbano.

Contenidos:

1. Dominios Bacteria y Arquea (procariotas):
 - a) Características fundamentales: morfología celular, tipos de nutrición.
 - b) Localización y función dentro de los ecosistemas
2. Reino Protista.
3. Reino *Fungi*:
 - a) Características fundamentales: morfología celular, tipo de nutrición.
 - b) Localización y función dentro de los ecosistemas.
4. Reino *Plantae*.
 - a) Clasificación del reino *Plantae*.
 - b) Grupos de interés en ámbito urbano.
 - c) Especies invasoras y exóticas en el medio ambiente urbano y periurbano: definición de ambas, identificación. Impacto en el ecosistema urbano y periurbano
5. Reino *Animalia*:
 - a) Vertebrados e invertebrados: características fundamentales de ambos grupos.
 - b) Invertebrados artrópodos: características morfológicas clave, clases incluidas. Identificación
 - c) Invertebrados no artrópodos: características morfológicas clave, clases incluidas. Identificación
 - d) Vertebrados: descripción general de las características de cada una de las clases del grupo.
 - e) Especies de invertebrados y vertebrados comunes en el ambiente urbano y periurbano: identificación y clasificación según los criterios anteriormente estudiados
 - f) Especies invasoras y exóticas en el medio ambiente urbano y periurbano: definición de ambas, identificación. Impacto en el ecosistema urbano y periurbano.

Resultado de aprendizaje 6. Reconoce la estructura y dinámica de los ecosistemas, analizando la influencia de la actividad humana sobre los mismos.

Criterios de evaluación:

1. Se han identificado los componentes de un ecosistema y las relaciones entre ellos.
2. Se han caracterizado las relaciones interespecíficas e intraespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.
3. Se han interpretado cadenas y redes tróficas.
4. Se ha descrito el fenómeno de bioacumulación y sus consecuencias.
5. Se han clasificado los principales problemas ambientales causados por la actividad humana y propuesto alternativas sostenibles.
6. Se han identificado y analizado las repercusiones ambientales y sobre la salud que puede tener la aplicación de biocidas.

Contenidos:

1. Definición de ecosistema. Factores bióticos y abióticos. Relaciones que se establecen dentro de los ecosistemas.
2. Qué son y para qué sirven las relaciones inter e intraespecíficas dentro del ecosistema. Descripción de las relaciones integrantes de cada uno de los grupos.
3. Descripción de cadena trófica y de red trófica.
4. Definición de bioacumulación y biomagnificación. Consecuencias de las mismas
5. Principales problemas ambientales y alternativas sostenibles a ellos:
 - a) Cambio climático. Energías sostenibles.
 - b) Contaminación ambiental (aire, aguas, suelos). Agentes contaminantes y principales focos de emisión.
 - c) Deforestación. Conservación de ecosistemas y reforestación.
 - d) Uso insostenible de recursos. Economía circular.
6. Definición de biocida y ámbito de uso. Uso responsable de biocidas. Repercusiones ambientales y sobre la salud de las personas de un uso no sostenible de los mismos.

ANEXO II

Organización académica y distribución horaria semanal

Familia profesional: SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE				
Ciclo Formativo: SANIDAD AMBIENTAL APLICADA				
Grado: Medio		Duración: 2000 horas		Código: SEAM03
MÓDULOS PROFESIONALES		Duración del currículo (horas)	Curso 1º (horas semanales)	Curso 2º (horas semanales)
Código	Denominación			
1697	Preparación y traslado de materiales en el control de organismos nocivos	110	3	
1698	Control de organismos nocivos, artrópodos y roedores	260	8	
1704	Fundamentos científicos en la sanidad ambiental	110	3	
1703	Control de organismos nocivos mediante desinfección	135	4	
1702	Control de aves plaga	195	6	
1709	Itinerario personal para la empleabilidad I	100	3	
1708	Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	30	1	
CMO	Módulo profesional optativo	50	2	
1701	Control de organismos nocivos en piscinas y otras instalaciones acuáticas	260		8
1700	Control de <i>Legionella</i> y otros organismos nocivos en instalaciones de riesgo	230		7
1699	Control de organismos que alteran la madera y sus derivados	230		7
1710	Itinerario personal para la empleabilidad II	70		2
0156	Inglés profesional (GM)	50		2
1664	Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)	30		1
CMO	Módulo profesional optativo	90		3
1713	Proyecto intermodular de Sanidad Ambiental Aplicada	50		
HORAS TOTALES		2000	30	30

ANEXO III

Duración de las ofertas de grados C, B y A

CERTIFICADO PROFESIONAL	Código Grado C	Duración (horas)
Servicios de control de plagas/organismos nocivos	SEA_C_001_4B	420
Mantenimiento higiénico-sanitario de instalaciones susceptibles de proliferación de <i>Legionella</i>	SEA_C_002_4B	390
Control de organismos nocivos mediante procesos de desinfección y tratamientos alguicidas	SEA_C_003_4B	295
Control de aves perjudiciales para la actividad humana.	SEA_C_004_4B	355
Control de organismos que degradan o alteran la madera.	SEA_C_005_4B	390
Mantenimiento de piscinas y otras instalaciones acuáticas	SEA_C_006_4B	420

CERTIFICADO DE COMPETENCIA	Código Grado B	Duración (horas)
1697. Preparación y traslado de materiales en el control de organismos nocivos.	SEA_B_1697	110
1698. Control de organismos nocivos, artrópodos y roedores	SEA_B_1698	260
1699. Control de organismos que alteran la madera y sus derivados.	SEA_B_1699	230
1700. Control de <i>Legionella</i> y otros organismos nocivos en instalaciones de riesgo.	SEA_B_1700	230
1701. Control de organismos nocivos en piscinas y otras instalaciones acuáticas	SEA_B_1701	260
1702. Control de aves plaga.	SEA_B_1702	195
1703. Control de organismos nocivos mediante desinfección	SEA_B_1703	135
1732. Nivel básico de Prevención de riesgos laborales		50

ACREDITACIÓN PARCIAL DE COMPETENCIA	Código Grado A	Duración (horas)
Preparación y mantenimiento de los equipos de aplicación.	SEA_A_1697_01	18
Preparación, traslado y aplicación de los productos biocidas.	SEA_A_1697_02	37
Cumplimentación del certificado de servicio de biocidas.	SEA_A_1697_03	18
Identificación y gestión de los residuos generados.	SEA_A_1697_04	19
Situaciones de riesgo en manipulación de biocidas.	SEA_A_1697_05	18
Diferenciación de los tipos de productos biocidas.	SEA_A_1698_01	25
Aplicación de la legislación de biocidas e interpretación de la ficha de datos de seguridad.	SEA_A_1698_02	25
Identificación de los diferentes grupos de invertebrados.	SEA_A_1698_03	38
Identificación de roedores y otros invertebrados.	SEA_A_1698_04	38
Incorporación de las diferentes metodologías de control de plagas.	SEA_A_1698_05	46
Reconocimiento de las diferentes técnicas de muestreo, monitorización e inspección.	SEA_A_1698_06	46

Técnicas de control de plagas.	SEA_A_1698_07	42
Anatomía, resistencia y durabilidad de las diferentes especies de madera.	SEA_A_1699_01	20
Identificación de las diferentes especies de organismos xilófagos e insectos.	SEA_A_1699_02	50
Reconocimiento de los daños provocados en la madera por los agentes destructores.	SEA_A_1699_03	20
Preparación de la madera y derivados.	SEA_A_1699_04	42
Reconocimiento de las diferentes metodologías de control de plagas/organismos nocivos.	SEA_A_1699_05	56
Metodologías de control de plagas/organismos nocivos para la gestión integrada de organismos xilófagos e insectos.	SEA_A_1699_06	42
Reconocimiento de la <i>Legionella</i> y otros organismos nocivos.	SEA_A_1700_01	20
Identificación de las instalaciones de riesgo de <i>Legionella</i> y otros organismos nocivos.	SEA_A_1700_02	30
Interpretación del plan de prevención y control de <i>Legionella</i> y otros organismos nocivos.	SEA_A_1700_03	40
Operaciones de mantenimiento, conservación, limpieza y desinfección de la instalación.	SEA_A_1700_04	50
Operaciones de muestreo, verificación y control de <i>Legionella</i> y otros organismos nocivos.	SEA_A_1700_05	60
Reconocimiento de los diferentes tipos de productos biocidas para el tratamiento de <i>Legionella</i> y otros organismos nocivos.	SEA_A_1700_06	30
Tipos de instalaciones acuáticas.	SEA_A_1701_01	40
Técnicas de limpieza y tratamientos de desinfección y control en piscinas o instalaciones acuáticas.	SEA_A_1701_02	40
Procedimientos de control físico, físicoquímico y microbiológico del agua de una piscina o instalación acuática.	SEA_A_1701_03	44
Procedimientos para la revisión de la maquinaria y equipos en piscinas y otras instalaciones acuáticas.	SEA_A_1701_04	88
Revisión del funcionamiento del circuito hidráulico en piscinas y otras instalaciones acuáticas.	SEA_A_1701_05	48
Recopilación de información sobre el hábitat, espacio exterior y edificaciones de colonización de las especies de aves plaga.	SEA_A_1702_01	18
Características de las especies de aves plaga.	SEA_A_1702_02	18
Preparación de la zona de actuación y comprobación de material y permisos.	SEA_A_1702_03	38
Instalación de sistemas físicos de barrera, captura, ahuyentamiento y refugio para el control de aves plaga.	SEA_A_1702_04	42
Preparación in situ de las zonas, material y productos donde se realiza el tratamiento biocida.	SEA_A_1702_05	31
Aplicación de medios fisicoquímicos, químicos o biológicos en las zonas de actuación.	SEA_A_1702_06	48
Metodología de limpieza adecuada en superficies y ambientes clínicos, farmacéuticos, veterinarios, ambientales y de alimentación.	SEA_A_1703_01	25
Identificación de los microorganismos ambientales y de superficies.	SEA_A_1703_02	40
Aplicación de técnicas de desinfección en el ambiente clínico, farmacéutico, veterinario y de alimentación.	SEA_A_1703_03	35
Aplicación de tratamientos térmicos de desinfección.	SEA_A_1703_04	35