

## ANEXO II

### I. IDENTIFICACIÓN del certificado de profesionalidad

**Denominación:** Operación de estaciones de tratamiento de aguas.

**Código:** SEAG0210

**Familia profesional:** Seguridad y Medio Ambiente

**Área profesional:** Gestión ambiental

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

SEA026\_2 Operación de estaciones de tratamiento de aguas (RD 295/2004, de 20 de febrero)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0073\_2: Operar los procesos de tratamiento y depuración del agua

UC0074\_2: Realizar las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de plantas de tratamiento o depuración del agua.

UC0075\_2: Adoptar las medidas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo

**Competencia general:**

Operar, mantener y verificar el funcionamiento de equipos, procesos unitarios e instalaciones de estaciones de tratamiento y depuración del agua.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Este profesional desarrolla su actividad profesional en Comunidades Autónomas, Ayuntamientos y mancomunidades de pequeños o grandes municipios. Empresas del sector de tratamiento y potabilización del agua. Empresas del sector de la depuración de aguas residuales. Plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, mixtas o industriales. Plantas de tratamiento de aguas destinadas al consumo humano

Sectores productivos:

Sectores productivos asociados al tratamiento y depuración del agua.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

3132.1053 Operador de planta de tratamiento de aguas residuales.

3132.1105 Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales.

3132.1075 Operador de planta de tratamiento y depuración de agua, en general.

Operador de planta de tratamiento de agua de abastecimiento.

Operadores en instalaciones de incineración, de tratamiento de aguas y otros operadores de planta.

**Duración de la formación asociada:** 540 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0073\_2: Funcionamiento y operación de los procesos de depuración y tratamiento del agua (220 horas).

- UF1666: Depuración de aguas residuales (90 horas)
- UF1667: Tratamiento de agua potable (70 horas)
- UF1668: Análisis de agua potable y residual (60 horas)

MF0074\_2: Mantenimiento de los equipos e instalaciones de una planta de tratamiento de aguas y de una planta depuradora (190 horas).

- UF1669: Mantenimiento preventivo de equipos y procesos de plantas de tratamiento de agua y plantas depuradoras (80 horas)
- UF1670: Reparación de equipos mecánicos y eléctricos de plantas de tratamiento de agua y plantas depuradoras (80 horas)
- UF1671: Mantenimiento del entorno de plantas de tratamiento de agua y plantas depuradoras (30 horas)

MF0075\_2: (Transversal) Seguridad y salud (50 horas).

MP0357: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operación de estaciones de tratamiento de aguas (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en el módulo formativo MF0075\_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Unidad de competencia 1**

**Denominación:** OPERAR LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL AGUA

**Nivel:** 2

**Código:** UC0073\_3

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Poner en marcha, parar y verificar el funcionamiento de los procesos unitarios de una estación depuradora de aguas residuales.

CR1.1 Las posibles anomalías de funcionamiento han sido detectadas a través de observación visual o de indicaciones de los sensores.

CR1.2 El caudal de entrada ha sido verificado y, en función del mismo, se operan las compuertas de bypass.

CR1.3 El funcionamiento del desarenado y del tratamiento primario es correcto.

CR1.4 Las acciones oportunas para evitar el desborde de espumas en las balsas de aireación, decantadores y canal de recirculación están puestas en práctica.

- CR1.5 El suministro de aire a los reactores biológicos es el previsto.
- CR1.6 Las válvulas, bombas, tornillos de Arquímedes y otros equipos mecánicos o eléctricos funcionan conforme a las instrucciones recibidas.
- CR1.7 Las instalaciones de tratamiento de lodos operan siguiendo los procedimientos implantados.
- CR1.8 Los sistemas de tratamiento de olores están en funcionamiento y existe reserva suficiente de reactivos y soluciones de limpieza y purificación de gases.
- CR1.9 Los procesos de desinfección para reciclado de aguas (cloración, ultravioleta u ozonización) funcionan conforme a especificaciones.
- CR1.10 Las incidencias diarias observadas en cada proceso han sido registradas en los partes normalizados al efecto.

RP2: Actuar sobre los procesos de tratamiento del agua potable, efectuando las actuaciones oportunas, para asegurar su correcto funcionamiento y adecuado control.

- CR2.1 Los procesos de tratamiento con cloro o derivados han sido verificados y su funcionamiento es adecuado.
- CR2.2 La dosificación de reactivos es la especificada y se lleva a cabo en correctas condiciones.
- CR2.3 Las operaciones de descarga y almacenamiento de reactivos se realizan conforme a los planes de mantenimiento establecidos.
- CR2.4 Los filtros se encuentran en adecuadas condiciones de operación y las acciones necesarias para su mantenimiento han sido efectuadas.
- CR2.5 El proceso de floculación ha sido supervisado y su funcionamiento es correcto.
- CR2.6 El funcionamiento del sistema de control es correcto y se han comprobado y ajustado los parámetros correspondientes.
- CR2.7 La medida continua de las variables integradas en el sistema automatizado de control está garantizada.

RP3: Tomar datos y registros de los distintos instrumentos y medidores instalados de acuerdo a las especificidades de las Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) y Estaciones Depuradoras de aguas Residuales (EDAR).

- CR3.1 Las mediciones de caudal de agua se registran en continuo o de forma puntual.
- CR3.2 Los sensores de pH, de oxígeno disuelto, cloro residual y de otros parámetros en distintos puntos de la línea de agua están operativos y la toma de datos correspondiente ha sido realizada.
- CR3.3 Los tiempos de funcionamiento de bombas y otros equipos mecánicos están controlados y el registro es adecuado.
- CR3.4 Los medidores portátiles de parámetros de calidad del agua han sido correctamente utilizados, ajustados y calibrados.
- CR3.5 Las mediciones y toma de datos efectuadas incluyen las unidades adecuadas para cada parámetro.
- CR3.6 Los parámetros de temperatura, presión y caudal de gas en la digestión anaerobia están correctamente registrados.
- CR3.7 Los consumos de reactivos y las lecturas de los indicadores de nivel en las distintas unidades están registrados.

RP4: Tomar muestras representativas del afluente, efluente y procesos intermedios, de acuerdo a las especificidades de ETAP y EDAR.

- CR4.1 El material de muestreo ha sido limpiado y preparado correctamente, conforme a los protocolos establecidos.
- CR4.2 Los contenedores adecuados para cada muestra están identificados.
- CR4.3 Los distintos puntos de muestreo han sido seleccionados y correctamente identificados, conforme a los criterios establecidos.
- CR4.4 Las muestras se toman en los puntos especificados y su transporte y conservación ha sido efectuada en condiciones adecuadas.

CR4.5 El etiquetado de los recipientes de muestreo es correcto y las referencias de las muestras se han establecido conforme a los protocolos de identificación de muestras.

CR4.6 Las hojas de muestreo se cumplimentan y están registradas las observaciones pertinentes.

RP5: Colaborar en las operaciones de separación, tratamiento y retirada de lodos y residuos.

CR5.1 Las operaciones de limpieza de las rejas están programadas para evitar su colmatación.

CR5.2 Los procesos de retirada de arenas, grasas y otros residuos de desbaste han sido supervisados se efectúa la retirada de los correspondientes contenedores.

CR5.3 Las operaciones de purga de lodos están programadas y se efectúan los ajustes necesarios.

CR5.4 Los equipos de deshidratación de lodos y cintas transportadoras operan correctamente y la retirada de residuos se hace en la forma y tiempo establecidos.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Decantadores. Digestores, Filtros, Reactores, Depósitos de reactivos. Rasquetas de fondo o superficie, Bombas. Motores. Estaciones de elevación de agua. Válvulas, Bombas dosificadoras. Filtros Banda, Centrífugas. Filtros prensa. Intercambiadores de calor. Motogeneradores. Turbinas. Difusores de aire. Instalaciones eléctricas. Caudalímetros. Rejas de limpieza mecánica o manual. Cintas transportadoras, Compresores. Soplantes. Difusores de oxígeno. Sensores de presión y otros parámetros. Electrodo de pH y O<sub>2</sub> disuelto. Tomamuestras automáticos. Material para limpieza y recogida de residuos. Contenedores. Tolvas. Vehículos de retirada de residuos.

### Productos y resultados

Métodos, procedimientos y secuencias de las operaciones definidas, así como parámetros de las operaciones no definidas en su totalidad. Aguas aptas para el consumo humano y aguas depuradas. Producción de agua para su reciclado. Lodos tratados para su valorización o descarga en vertedero.

### Información utilizada o generada

Manuales de operación de planta. Protocolos de trabajo. Instrucciones técnicas y esquemas de equipos mecánicos o eléctricos. Manuales de operación de equipos de medida. Partes de mantenimiento preventivo y correctivo. Fichas de seguridad de productos químicos, legislación específica sobre tratamiento de aguas y sobre lodos de depuración. Legislación sobre aguas destinadas al consumo humano.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO O DEPURACIÓN DEL AGUA

**Nivel:** 2

**Código:** UC0074\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el mantenimiento preventivo de equipos y procesos.

CR1.1 El mantenimiento preventivo establecido ha sido realizado siguiendo el cronograma de trabajos previsto.

CR1.2 Los criterios establecidos en los protocolos de mantenimiento para cada equipo o proceso han sido aplicados con precisión.

CR1.3 Los ajustes pertinentes para un adecuado funcionamiento de los equipos mecánicos o eléctricos se llevan a cabo periódicamente.

CR1.4 Los datos y operaciones de mantenimiento de equipos quedan registrados en los impresos establecidos al efecto.

CR1.5 Los residuos de productos utilizados en el mantenimiento preventivo de equipos (lubricantes, aceites de motor, taladrinas, etc.) se han desechado conforme a la naturaleza del producto y protocolo de disposición final.

RP2: Realizar la reparación de equipos mecánicos y eléctricos, siguiendo los protocolos e instrucciones dados.

CR2.1 Las acciones oportunas para detectar posibles anomalías en el funcionamiento de los equipos han sido puestas en práctica según el programa establecido.

CR2.2 Las herramientas y útiles adecuados para la efectuar la reparación de equipos han sido seleccionadas adecuadamente.

CR2.3 El aprovisionamiento de piezas y repuestos necesarios para la reparación ha sido efectuado y las piezas transportadas adecuadamente hasta el lugar de utilización.

CR2.4 Las reparaciones y sustituciones de piezas han sido efectuadas siguiendo las instrucciones del fabricante del equipo.

CR2.5 Las averías en tuberías, válvulas y otros elementos han sido subsanadas, verificándose el funcionamiento final del equipo.

RP3: Mantener las instalaciones internas en condiciones de correcta conservación.

CR3.1 Los procesos de mantenimiento y conservación de edificios, viales y demás instalaciones internas de la planta han sido efectuados en función de las necesidades existentes.

CR3.2 Las pequeñas reparaciones necesarias para la conservación de edificios se han llevado a cabo adecuadamente.

CR3.3 Las acciones necesarias para la aplicación de planes de desinfección para una correcta higiene de edificios e instalaciones han sido efectuadas en el plazo adecuado.

CR3.4 El mantenimiento y reposición de lámparas, enchufes demás elementos eléctricos es el adecuado para el mantenimiento de edificios e instalaciones.

CR3.5 Las tareas de mantenimiento de la jardinería de la planta son las previstas.

CR3.6 Las medidas como el pintado de vallas y elementos con objeto de minimizar la corrosión están aplicadas.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Decantadores. Digestores Filtros. Depósitos de reactivos. Rasquetas de fondo o superficie. Bombas. Motores. Estaciones de elevación de agua. Válvulas. Bombas dosificadoras. Filtros. Banda. Centrífugas. Filtros prensa. Intercambiadores de calor. Motogeneradores. Turbinas. Difusores de aire. Instalaciones eléctricas. Caudalímetros. Rejas de limpieza mecánica o manual. Cintas transportadoras. Compresores. Soplantes. Difusores de oxígeno. Sensores de presión y otros parámetros. Instrumentos de medida eléctricos. Material para limpieza y recogida de residuos. Contenedores. Tolvas. Vehículos de transporte de residuos. Herramientas para trabajo mecánico y eléctrico. Herramientas de albañilería y fontanería, utillaje básico de pintura, equipos de soldadura.

**Productos y resultados**

Métodos, procedimientos y secuencias de las operaciones definidas, así como parámetros de las operaciones no definidas en su totalidad. Equipos mecánicos, y eléctricos, instalaciones, conducciones y depósitos en condiciones de funcionamiento operativo continuado.

**Información utilizada o generada**

Manuales técnicos de equipos. Protocolos de trabajo de mantenimiento. Instrucciones técnicas y esquemas de equipos mecánicos o eléctricos, Manuales de operación de equipos de medidas físicas. Partes de mantenimiento preventivo y correctivo. Fichas de seguridad de productos químicos. Normativa sobre residuos.

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** ADOPTAR LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PUESTO DE TRABAJO

**Nivel:** 2

**Código:** UC0075\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Reconocer los riesgos asociados a la actividad

CR1.1 Los riesgos derivados de los residuos a tratar son conocidos.

CR1.2 Los riesgos derivados de los procedimientos y equipos de recogida de residuos son conocidos.

CR1.3 Los riesgos derivados de las sustancias y energías utilizadas en el tratamiento de residuos son conocidos.

CR1.4 Los riesgos derivados del procedimiento y equipos de trabajo son conocidos.

CR1.5 Los riesgos derivados de las instalaciones existentes en los lugares de trabajo son conocidos.

CR1.6 Los riesgos derivados de las condiciones ambientales de los lugares de trabajo son conocidos.

RP2: Aplicar las medidas preventivas y de protección adecuadas a los riesgos de su puesto de trabajo.

CR2.1 Los procedimientos de trabajo e instrucciones preventivas son conocidos y se aplican correctamente.

CR2.2 La utilidad de los medios de protección colectiva son conocidos, usándolos correctamente y comunicando cualquier incidencia relativa a su funcionamiento.

CR2.3 Utiliza, emplea y conserva los equipos de protección individual de uso obligatorio

CR2.4 La señalización y etiquetado de seguridad y salud relacionada con su trabajo es conocida.

CR2.5 Las señales de alarma son correctamente interpretadas y se conoce la forma de actuar en caso de activación.

CR2.6 La ubicación de los equipos de lucha contra incendios y la correcta actuación en caso de producirse, se conoce.

CR2.7 La forma de actuar ante situaciones de emergencia es conocida.

CR2.8 Los síntomas básicos que delatan intoxicaciones por productos peligrosos y los protocolos de actuación en caso de materializarse son conocidos.

CR2.9 Los protocolos de actuación en caso de escapes, derrames o vertidos de productos peligrosos, se conocen y se ponen en práctica.

CR2.10 Los protocolos de actuación para primeros cuidados establecidos en el centro de trabajo, se conocen y se aplican.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Equipos de protección individual adecuados a los riesgos existentes. Equipo básico de primeros auxilios. Material de señalización y balizamiento. Sistema móvil de comunicación.

#### Productos y resultados

Métodos, procedimientos y secuencias de las operaciones definidas, así como parámetros de las operaciones no definidas en su totalidad. Atención a contingencias correspondientes a accidentes e incidentes en diferentes procesos productivos.

#### Información utilizada o generada

Utilizada: Información de riesgos suministrada por el centro de trabajo. Etiquetas y fichas de seguridad de los productos peligrosos. Instrucciones preventivas, protocolos de actuación y procedimientos de trabajo. Manuales de equipos de trabajo. Generada: Partes de comunicación de riesgo, incidencias y averías.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LOS PROCESOS DE DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA

**Código:** MF0073\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0073\_2 Operar los procesos de tratamiento y depuración del agua

**Duración:** 220 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

**Código:** UF1666

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP5

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los distintos procesos de tratamiento de las aguas residuales, las instalaciones básicas que se emplean y las condiciones normales de funcionamiento.

CE1.1 Aplicar con precisión los conceptos y terminología propia asociada a la depuración tratamiento de aguas residuales.

CE1.2 Distinguir las distintas fases del proceso de la línea de agua y su objetivo en el tratamiento.

CE1.3 Definir los fundamentos básicos de operación de cada proceso y los rendimientos de depuración esperados de cada uno de ellos.

CE1.4 Identificar las distintas fases del tratamiento de lodos y los objetivos y rendimientos esperados en cada una de ellos.

CE1.5 Describir con precisión el origen, composición, almacenamiento y aprovechamiento del biogás.

CE1.6 Nombrar los elementos básicos de los sistemas de tratamiento para minimización de olores.

CE1.7 Sobre un supuesto dado diseñar el esquema de una depuradora y explicar la secuencia en la que se encuentran los distintos tratamientos y el rendimiento general esperado de cada uno de ellos.

C2: Ajustar y operar equipos mecánicos, eléctricos o de medida de distintos parámetros para el control de procesos de depuración.

CE2.1 Describir el funcionamiento básico y manejo de los equipos mecánicos instalados en la planta.

CE2.2 Comparar variables con valores de referencia para determinar condiciones de cumplimiento.

CE2.3 Identificar con precisión los distintos sensores y equipos de medida que se utilizan habitualmente en las plantas de tratamiento y su función.

CE2.4 Ajustar y regular los distintos equipos mecánicos o eléctricos siguiendo los manuales de instrucciones técnicas correspondientes.

CE2.5 Aplicar el protocolo necesario para efectuar el calibrado de sensores portátiles de medida de parámetros como pH, oxígeno disuelto, turbidez, a partir de las instrucciones del manual del equipo.

C3: Realizar y controlar las operaciones de tratamiento, almacenado, aprovechamiento y retirada de residuos y subproductos de depuración.

CE3.1 Manejar equipos de separación y recuperación de residuos del tratamiento:

- Bombas de purga de fangos.
- Cintas transportadoras.
- Sistemas de limpieza mecánica y manual de rejillas y tamices.
- Rasquetas de fondo y superficie.

CE3.2 Diferenciar los tipos de contenedores usados para la retirada de residuos y subproductos de depuración.

CE3.3 Especificar explicar los medios disponibles para limpieza y evacuación de residuos y su adecuación en función del tipo de residuos.

CE3.4 Describir las opciones existentes para el reciclado de subproductos de depuración.

- Reutilización de efluentes
- Valorización de biosólidos de depuración.

## Contenidos

### 1. Las aguas residuales

- Tipos y composición general de las aguas residuales:
  - Urbanas.
  - Industriales.
  - Mixtas.
  - Pluviales.
  - Blancas.
- Normativa sobre vertido y aguas residuales:
  - Administraciones actuantes.
  - Límites de vertido.



- Indicadores químicos:
  - Materias inhibidoras.
  - DQO.
  - DBO.
  - Sólidos en Suspensión.
  - Nutrientes.
  - Compuestos nitrogenados.
  - Compuestos de fósforo.
- Indicadores físico-químicos:
  - Conductividad.
  - PH.
  - Aceites y grasas.
- Indicadores microbiológicos:
  - Bacterias.
  - Protozoos.
  - Metazoos.
  - Coliformes totales y fecales.
  - Entrepococos fecales.
- Contaminantes específicos y microorganismos patógenos.
- Problemas en una EDAR debidos a la composición de las aguas residuales:
  - Separación de fases.
  - Formación de espumas.
  - Anoxia y producción de olores.
  - Vertidos anómalos y choques tóxicos.
- Problemas en una EDAR debidos a otros factores:
  - Puntas y mínimos de caudal entrante.
  - Temperatura ambiente.

## 2. Estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR)

- Objetivos de la depuración.
- Procesos Unitarios.
- Tipos de procesos:
  - Físicoquímicos.
  - Biológicos.
- Procesos secundarios:
  - Aerobiosis, anaerobiosis y anoxia.
- Esquema de la línea de agua de una estación depuradora de aguas residuales.
- Secuencia lógica de tratamientos y función de cada uno de ellos.
- Rendimientos de depuración.

## 3. Pretratamiento del agua residual.

- Desbaste:
  - Tipos.
  - Grueso (cuchara bivalva).
  - Fino (rejas finas, hidranet, roto pas).
  - Sistemas de limpieza.
  - Manual.
  - Automático.
  - Productos químicos.
  - Retirada del desbaste.
- Desarenado:
  - Tipos.
  - Lavado.
  - Retirada de arenas.

- Desengrasado:
  - Tipos.
  - Soplantes.
  - Aeroflot.
  - Reactores eliminación.
  - Residuos de desengrasado.
  - Correcta disposición final.
- Caracterización del residuo.

#### 4. Tratamiento primario de aguas residuales

- Precipitación química:
  - Coagulación.
  - Principales coagulantes y ayudantes de coagulación.
  - Floculación.
  - Principales floculantes (catiónicos, aniónicos).
- Decantación física:
  - Equipos mecánicos asociados (rasquetas, puentes, agitadores).
- Principales coagulantes y ayudantes de coagulación:
  - Condiciones de empleo.
- Preparación y dosificación de reactivos.
- Características de los lodos primarios.
- Sistemas de purga de lodos.
- Tratamiento de sobrenadantes.

#### 5. Tratamiento biológico de aguas residuales

- Fundamento de los procesos de fangos activos y lechos bacterianos.
- Incorporación de aire al sistema.
- Agitación.
- Recirculación de fangos.
- Purga de fangos en exceso.
- Equipos empleados.
- Problemas de funcionamiento de los sistemas de fangos activos.
- Tipos de tratamientos biológicos:
  - Sistemas de lecho fijo.
  - Tecnologías blandas.
  - Reactores rueda completa.
  - USBR.
  - Filtros percoladores.

#### 6. Tratamiento terciario o complementario de aguas residuales

- Decantación:
  - Física.
  - Físico química.
- Filtros.
- Desinfección:
  - Criterios para una adecuada desinfección.
  - Desinfección con cloro o derivados.
  - Desinfección con radiación ultravioleta.
  - Ozonización.

#### 7. Línea de lodos de una EDAR

- Lodos primarios, secundarios y lodos mixtos.
- Procesos de espesado por gravedad y flotación.
- Tamizado de lodos. Ventajas y equipos empleados.
- Procesos de estabilización (Digestión anaerobia y estabilización aerobia).

- Línea de gas de una EDAR:
  - Origen y composición del gas de digestión.
  - Calentamiento y agitación de los digestores con gas de digestión.
  - Intercambiadores de calor.
  - Aprovechamiento del gas de digestión para producción de energía eléctrica.
- Deshidratación de lodos (Filtros banda, Centrífugas, Filtros prensa).
- Evacuación de residuos (Cintas transportadoras, Tolvas):
  - Transporte y tratamiento de lodos.
  - Secado térmico.
  - Compostage.
  - Otros usos.

## 8. Línea de aire en una EDAR

- Medida y control de olores en una EDAR.
- Alternativas.
- Extracción y tratamiento de olores:
  - Equipos.
  - Biológico.
  - Físico químico.
  - Reactivos empleados.

## 9. Reciclado de aguas depuradas.

- Tratamientos empleados.
- Normativa sobre aguas depuradas:
  - Calidad exigida por administración actuante en función del uso.
- Parámetros de control de su calidad.
- Reutilización de biosólidos.
- Valorización energética.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

**Código:** UF1667

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la secuencia de tratamientos empleados para la producción de agua destinada al consumo humano.

CE1.1 Distinguir con precisión la secuencia de tratamientos aplicados para la producción de agua potable.

CE1.2 Definir los objetivos, dosificaciones típicas y variables a controlar en los tratamientos de coagulación floculación.

CE1.3 Clasificar los productos y los puntos de aplicación de cloro y derivados en función del objetivo buscado en una planta potabilizadora.

CE1.4 Citar los fundamentos y requerimientos de otros tratamientos utilizados para la desinfección del agua.

CE1.5 Distinguir los distintos tipos de tratamientos de filtración y los criterios básicos de operación y limpieza.

CE1.6 Citar los fundamentos y operación de los sistemas de tratamiento con carbón activo.

- CE1.7 Describir los parámetros de calidad y valores paramétricos que establece la Normativa para aguas potables y explicar su significado.
- C2: Preparar, dosificar y aplicar las cantidades adecuadas de los reactivos necesarios para el funcionamiento de los procesos químicos de tratamiento del agua.
- CE2.1 Reconocer los tipos de dosificadores de reactivos y su ajuste conforme a las instrucciones del fabricante.
- CE2.2 Interpretar el etiquetado de los productos químicos y los pictogramas de seguridad.
- CE2.3 Calcular porcentajes de mezclas de reactivos y relacionar las cantidades en masa con la concentración final de producto empleada.
- CE2.4 Describir las precauciones a tomar en caso de descarga o derrame accidental de reactivos.
- CE2.5 Describir las operaciones preventivas de almacenamiento de reactivos para su correcto mantenimiento.

## Contenidos

### 1. El agua potable

- El ciclo del agua.
- Composición de las aguas naturales.
- Criterios de calidad en función del uso.
- Microbiología del agua:
  - Principales grupos de microorganismos.
- Unidades específicas en microbiología.
- Normativa aplicable:
  - Parámetros y valores paramétricos de control.
  - Incidencias y comunicación.
  - Planes analíticos.
  - Frecuencias de limpieza de depósitos.
  - Materiales y productos autorizados.
  - Restricciones de las Comunidades Autónomas.
  - Base de datos analíticos. SINAC.

### 2. Características del agua del agua potable

- El ciclo natural del agua.
- El ciclo integral del agua.
- Criterios de calidad del agua en función del uso.
- Microbiología del agua:
  - Principales grupos de microorganismos.
- Unidades específicas en microbiología.
- Características del afluente y efluente:
  - Detección de anomalías.
- Indicadores de contaminación de las aguas:
  - Parámetros.
  - Unidades.

### 3. Plantas de tratamiento de agua potable (ETAP)

- Objetivos de la potabilización.
- Sistemas de potabilización según origen de las aguas:
  - Aguas superficiales.
  - Aguas subterráneas.
  - Aguas saladas.

### 4. Tratamientos con derivados del cloro

- Objetivos:
  - Precloración (Oxidación, Break point).
  - Poscloración (cloraminación, cloro libre, cloro combinado, cloro total).

- Productos residuales del tratamiento del cloro:
  - Tialhometanos.
  - Otros derivados del cloro.
- Productos de desinfección:
  - Cloro gas.
  - Hipoclorito sódico.
  - Dióxido de cloro.
- Puntos de aplicación del cloro en ETAPS.
- Otras formas de desinfección:
  - Rayos ultravioleta.
  - Ozonización.

## 5. Coagulación y floculación del agua potable

- La materia coloidal en las aguas.
- Tratamientos de coagulación y floculación:
  - Objetivos.
  - Variables a controlar.
- Reactivos empleados como coagulantes y ayudantes de coagulación:
  - Compuestos de Alumina.
  - Compuestos de Hierro.
  - Electrolitos.
- Ajuste de las condiciones de la reacción de coagulación.(Jahr test).
- Diseño de los reactores de coagulación floculación:
  - Decantadores estáticos.
  - Decantadores dinámicos (superpulsator).
- Residuos del tratamiento:
  - Usos posteriores.

## 6. Procesos de filtración del agua potable

- Instalaciones de filtración:
  - Filtros cerrados.
  - Filtros abiertos.
- El control y limpieza de proceso de los sistemas de filtración:
  - Soplantes.
  - Bombas de contralavado.
- Tratamientos con carbón activo:
  - Objetivos de la adsorción.

## 7. Preparación, dosificación y aplicación de reactivos

- Tipos de dosificadores de reactivos:
  - Bombas peristálticas.
  - Bombas volumétricas.
  - Consignas de funcionamiento.
  - Señal eléctrica 4/ 20 mAmp.
  - Señal por pulsos
- Interpretación del etiquetado de productos químicos y pictogramas de seguridad.
- Dosificación de reactivos.
- Operaciones de descarga, y almacenamiento de reactivos.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** ANÁLISIS DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL

**Código:** UF1668

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4

## Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Registrar datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.
- CE1.1 Diferenciar los tipos de aguas residuales y las características generales de las mismas.
  - CE1.2 Distinguir lo que son características normales del afluente y efluente de los distintos procesos y detectar posibles anomalías o vertidos anómalos.
  - CE1.3 Describir los distintos sistemas de medida de caudal y otros parámetros físicos de interés en las distintas instalaciones de una planta de tratamiento o de depuración del agua.
  - CE1.4 Indicar el significado de los principales parámetros indicadores de la contaminación de las aguas.
  - CE1.5 Describir y registrar las unidades en las que se expresa cada uno de los parámetros.
  - CE1.6 Interpretar esquemas, tablas y gráficos.
  - CE1.7 Rellenar un protocolo de registro de datos.
- C2: Tomar muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.
- CE2.1 Diferenciar los distintos tipos de muestras: puntuales, integradas, compuesta y sus aplicaciones en el control de procesos.
  - CE2.2 Reconocer los distintos tipos de recipiente de muestreo, su función y condiciones de llenado, según el tipo de muestras.
  - CE2.3 Poner en marcha y programar toma muestras automáticos y preparar muestras compuestas.
  - CE2.4 Identificar con precisión los puntos de muestreo de interés de la planta.
  - CE2.5 Citar las técnicas básicas de conservación, transporte y preservación de las muestras.
  - CE2.6 Clasificar y seleccionar los procedimientos especiales de limpieza de los recipientes de muestreo en función de los parámetros a determinar.
  - CE2.7 Describir las cuestiones que deben reflejarse en la hoja de muestreo y en el etiquetado y referenciación de las muestras.

## Contenidos

### 1. Toma de muestras para el análisis del agua residual

- Muestreo de aguas y lodos en plantas de tratamiento de agua.
- Tipos de muestras:
  - Efluente entrada y salida.
  - Residuos.
  - Licormezcla.
  - Lodos.
- Aplicación de las muestras en el control de procesos.
- Criterios de selección del punto de muestreo.
- Tipos de recipientes de muestreo:
  - Función.
  - Condiciones de llenado.
  - Limpieza.
- Programación de toma de muestras automáticos.
- Preparación de muestras compuestas.

- Etiquetado y referenciación de las muestras.
- Rellenado de hojas de muestreo.
- Técnicas de preservación de las muestras:
  - Conservación.
  - Transporte.

## 2. Toma de muestras para el análisis del agua potable

- Muestreo de agua cruda de captación.
- Tipos de análisis:
  - Control.
  - Completo
  - Organoléptico
  - Cloro libre
- Criterios de selección del punto de muestreo.
- Tipos de recipientes de muestreo:
  - Función (físicoquímico, microbiológico)
  - Condiciones de llenado.
  - Limpieza.
- Etiquetado y referenciación de las muestras.
- Rellenado de hojas de muestreo.
- Técnicas de preservación de las muestras:
  - Conservación.
  - Transporte.

## 3. Toma y registro de datos de instrumentos y medidores instalados en EDAR

- Registro de las mediciones de caudal.
- Unidades de medida:
  - Masa.
  - Volumen.
- Formas de expresar la concentración.
- Registro de parámetros físicos:
  - Temperatura.
  - Color.
  - Olor.
  - Conductividad.
  - Materias en suspensión.
  - Caudal de gas en la digestión anaerobia.
  - Presión.
- Registro de parámetros químicos:
  - pH.
  - Oxígeno disuelto.
  - Materia orgánica.
  - Materia inorgánica.
  - Redox.
  - Consumos de reactivos.
- Instrumentos de medida:
  - Laboratorio.
  - Campo.
- Calibrado y ajuste de medidores de parámetros físicos.
- Instrumentos de medida de parámetros químicos:
  - Calibrado con patrones.
- Regulación y control de equipos de dosificación de reactivos.
- Registros de funcionamiento de bombas:
  - Horas.
  - Lectura caudal.

- Registros de funcionamiento de elementos mecánicos:
  - Horas.
- Protocolo de registro de datos.
- Interpretación de esquemas, tablas y gráficos.

#### 4. Toma y registro de datos de instrumentos y medidores instalados en ETAP

- Registro de las mediciones de caudal.
- Unidades de medida:
  - Masa.
  - Volumen.
- Formas de expresar la concentración.
- Registro de parámetros físicos:
  - Presión bombas
- Registro de parámetros químicos:
  - Consumos de reactivos.
  - Cloro residual.
  - Turbidez entrante/saliente.
  - Índice Carbono activo
- Instrumentos de medida:
  - Laboratorio.
  - Campo.
- Regulación y control de equipos de dosificación de reactivos.
- Registros de funcionamiento de bombas:
  - Horas.
  - Lectura caudal.
- Registros de funcionamiento de elementos mecánicos:
  - Horas.
- Protocolo de registro de datos.
- Interpretación de esquemas, tablas y gráficos.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1666. . . . .	90	40
Unidad formativa 2 – UF1667. . . . .	70	30
Unidad formativa 3 – UF1668. . . . .	60	30

Secuencia:

Las unidades formativas 1 y 2 se pueden programar de manera independiente. La unidad formativa 3 debe impartirse una vez superadas las dos primeras.

#### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.



**MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS Y DE UNA PLANTA DEPURADORA

**Código:** MF0074\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0074\_2 Realizar las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de plantas de tratamiento o depuración del agua.

**Duración:** 190 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS Y PROCESOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y PLANTAS DEPURADORAS

**Código:** UF1669

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar el plan de mantenimiento preventivo de equipos y procesos de acuerdo a los protocolos establecidos.

CE1.1 Describir el funcionamiento básico y manejo de los equipos mecánicos y eléctricos instalados en la planta.

CE1.2 Identificar a partir del esquema de funcionamiento de un equipo los puntos a revisar y mantener.

CE1.3 Identificar el tipo de pintura necesario a aplicar en equipos mecánicos e identificar códigos de colores.

CE1.4 Seleccionar los métodos y procedimientos de engrase de la maquinaria adecuados y reconocer las distintas especificaciones de los aceites empleados.

CE1.5 Describir los criterios a tener en cuenta en la organización del taller y en el control de repuestos.

C2: Detectar mediante la inspección visual anomalías de funcionamiento en los equipos.

CE2.1 Seleccionar los instrumentos de precisión adecuados para efectuar las mediciones.

CE2.2 Ajustar y calibrar los equipos de medición de parámetros en equipos mecánicos y eléctricos.

CE2.3 Registrar las medidas efectuadas de acuerdo a los protocolos establecidos

CE2.4 Discernir si las medidas obtenidas para los parámetros de funcionamiento de un equipo se encuentran dentro de las tolerancias permitidas.

**Contenidos****1. Organización y planificación del mantenimiento preventivo de equipos de plantas de tratamiento de agua potable y plantas depuradoras.**

- Equipos mecánicos y eléctricos de plantas de agua potable y depuradoras:
  - Funcionalidad.
  - Funcionamiento básico y manejo de equipos.
  - Puntos a revisar y mantener.

- Interpretación de planos, croquis y esquemas:
  - Proyecciones.
  - Acotaciones.
  - Escalas.
  - Simbología.
- Planes de mantenimiento:
  - Elementos de inspección.
  - Frecuencia de las visitas.
  - Operaciones a realizar.
  - Programa informático soporte al mantenimiento preventivo.
- Organización del taller.
- Control de repuestos y organización del almacén.
- Partes de trabajo.

## **2. Mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria de plantas de tratamiento de agua y plantas depuradoras**

- Limpieza de equipos:
  - Técnicas, frecuencia y productos empleados.
- Lubricación:
  - Puntos de engrase.
  - Sistemas de engrase.
  - Características y clasificación de los lubricantes.
  - Instrumentos de aplicación.
  - Lubricación de mecanismos.
  - Filtros y niveles.
  - Eliminación de aceites usados.
- Refrigeración de equipos mecánicos:
  - Productos empleados.
- Protección contra la corrosión:
  - Pintura anticorrosiva.
  - Galvanizado.
- Mantenimiento de la pintura de equipos y maquinarias:
  - Técnicas.
  - Características.
  - Código de colores.
- Registro de operaciones de mantenimiento:
  - Informes y formularios.

## **3. Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria de plantas de tratamiento de agua y plantas depuradoras**

- Diagnóstico de posibles averías, control y seguimiento.
- Metrología:
  - Sistema métrico decimal.
  - Sistema inglés.
  - Instrumentos de medida y comprobación.
- Ajuste y calibración de equipos de medición.
- Medición preventiva:
  - Análisis de ruidos.
  - Análisis de vibraciones en bombas.
  - Análisis de temperatura de cojinetes.
  - Análisis de temperatura de devanado de motores.
  - Análisis del rendimiento de electrobombas.
  - Análisis del rendimiento de motores.
  - Análisis de la curva característica de la bomba.
- Registro e interpretación de mediciones.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** REPARACIÓN DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y PLANTAS DEPURADORAS

**Código:** UF1670

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Planificar el mantenimiento correctivo de equipos y tuberías de acuerdo a los protocolos establecidos.

CE1.1 Clasificar y organizar los recambios en función de su empleo y especificaciones técnicas.

CE1.2 Interpretar esquemas, tablas y gráficos referidos al funcionamiento de equipos mecánicos o eléctrico.

CE1.3 Determinar, a partir del esquema de un equipo mecánico estudiado, su función y principio de operación.

CE1.4 Analizar la avería determinando las actuaciones a realizar para su reparación.

CE1.5 Seleccionar las herramientas y útiles adecuados para efectuar la reparación.

C2: Reparar averías sencillas en equipamientos mecánicos y eléctricos, tuberías y conducciones cumplimentando los partes de mantenimiento establecidos.

CE2.1 Montar y desmontar equipos mecánicos sencillos.

CE2.2 Realizar montajes eléctricos sencillos.

CE2.3 Reparar y sustituir las piezas dañadas de los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante, los protocolos de actuación establecidos y las medidas de seguridad necesarias.

CE2.4 Verificar el correcto funcionamiento del equipo una vez subsanada la avería.

CE2.5 Rellenar un parte de mantenimiento describiendo, en su caso, la avería y los repuestos empleados.

### Contenidos

#### 1. Metrología y mecánica industrial, hidráulica y electricidad aplicadas al mantenimiento de estaciones de agua potable y depuradoras

- El sistema métrico decimal.
- Unidades de medida:
  - El Sistema Internacional.
  - Conversión de unidades.
- Máquinas y herramientas básicas:
  - Operaciones básicas con herramientas manuales.
  - Soldeo con arco eléctrico.
  - Soldeo con soplete (TIG).
- Montajes mecánicos:
  - Elementos de máquina.
  - Elementos de unión.
  - Ajustes y reparaciones.
  - Comprobaciones.

- Flujos laminar y turbulento.
- Volumen, caudal y presión.
- Caudales medio, mínimo, máximo y punta.
- Caudalímetros:
  - Sistemas de medida de caudal en canal abierto y cerrado.
  - Contadores electromagnéticos.
  - Contadores mecánicos.
- Pérdida de carga:
  - Sistemas de elevación de agua.
- Electromagnetismo:
  - Principios generales.
  - Aplicaciones en ETAP y EDAR.
- Relación entre electricidad y electromagnetismo.
- Alta tensión y baja tensión.
- Conocimientos básicos de autómatas programables.

## 2. Organización del mantenimiento correctivo

- Interpretación de planos:
  - Normativa.
  - Escalas.
  - Proyecciones.
  - Acotación.
  - Simbología.
  - Esquemas mecánicos.
  - Esquemas eléctricos.
- Diagnóstico de averías, control y seguimiento:
  - Parte de mantenimiento
- Control de repuestos.

## 3. Mantenimiento correctivo de tuberías

- Conexiones.
- Sistemas a vacío y a presión.
- Reparaciones y mantenimiento.
- Técnicas básicas de soldadura:
  - Equipos mecánicos en una planta de tratamiento de agua.
  - Soldaduras con polietileno (a tope, electrosoldadura).
  - Soldadura de aceros.
- Bombas e instalaciones de bombeo:
  - Sumergidas.
  - Superficie.
  - Curvas características.
  - Rendimientos.
  - Estaciones de bombeo.
  - Grupos de presión y de vacío.
- Válvulas:
  - Electroválvulas.
  - Válvulas de mariposa.
  - Válvulas de compuerta.
- Motores:
  - Tipos.
  - Esquemas de funcionamiento.
- Cintas transportadoras.
- Sistemas de aporte de aire:
  - Turbinas.
  - Soplantes y turbocompresores.

- Otros equipos mecánicos instalados en una EDAR/ETAP:
  - Esquemas de funcionamiento.
  - Mantenimiento y limpieza.

#### 4. Mantenimiento correctivo de instalaciones eléctricas

- Corriente continua y alterna.
- Circuitos eléctricos:
  - Esquemas eléctricos.
- Transformación de la energía eléctrica en calor.
- Metrología eléctrica:
  - Instrumentos de medida.
- Máquinas y herramientas para cableado eléctrico.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO DEL ENTORNO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y PLANTAS DEPURADORAS

**Código:** UF1671

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las medidas adecuadas para la conservación, limpieza y mantenimiento de las instalaciones de una EDAR y una ETAP.

CE1.1 Distinguir las zonas con mayor riesgo higiénico-sanitario y los procedimientos adecuados de limpieza.

CE1.2 Identificar los productos empleados en la desinfección y desinsectación las instalaciones y aplicar las medidas de protección correspondientes en función de su etiquetado.

CE1.3 Realizar las medidas de seguridad pasiva de edificios para su mantenimiento en condiciones higiénicas.

CE1.4 Resolver y localizar pequeñas averías de las redes eléctricas, de abastecimiento de agua y de lodos.

CE1.5 Identificar el tipo de pavimento existente y los productos adecuados para su correcta reposición.

CE1.6 Identificar los tipos de registros existentes para su correcta reposición así como los elementos que lo componen.

CE1.7 Identificar los elementos que componen la jardinería del entorno y su proceso de reparación.

#### Contenidos

##### 1. Higiene de edificios e instalaciones

- Instalaciones con riesgo biológico en EDAR.
- Limpieza de decantadores, y rejillas.
- Desinfección de depósitos en ETAP'S:
  - Productos y aplicación.
- Productos de limpieza de Edificios:
  - Tipos, pictogramas, características y aplicación.

**2. Mantenimiento y conservación de infraestructuras, edificios y equipos**

- Mantenimiento de viales y alumbrado de la planta:
  - Reparación de pavimentos asfálticos.
  - Reparación de pavimentos no asfáltico.
  - Conservación de pavimentos de gravas.
  - Reubicación de imbornales y mantenimiento.
  - Conservación de pozos, arquetas y tapas de registro.
- Mantenimiento de espacios ajardinados:
  - Maquinaria asociada y utilidades.
  - Mantenimiento de aspersores y electroválvulas.
  - Plagas y productos de fumigación.
- Mantenimiento de instalaciones en EDAR/ETAP:
  - Enlucidos interiores y exteriores.
  - Revestimiento y reparación de cubiertas.
  - Pintura.
  - Aislamiento e impermeabilizaciones.
  - Reparación de averías en instalaciones eléctricas (Puertas automatizadas).
  - Reparación de averías en instalaciones de fontanería.
  - Reparación de ventanas, puertas y mamparas.
  - Barnizado.
- Informes y formularios.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1669. ....	80	20
Unidad formativa 2 – UF1670. ....	80	20
Unidad formativa 3 – UF1671. ....	30	10

Secuencia:

Las unidades formativas 1 y 2 se pueden programar de manera independiente. La unidad formativa 3 debe impartirse una vez superadas las dos primeras.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** SEGURIDAD Y SALUD

**Código:** MF0075\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0075\_2 Adoptar las medidas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo

**Duración:** 50 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Reconocer los riesgos asociados a la actividad.

CE1.1 Reconocer los riesgos derivados del manejo de máquinas y herramientas: atrapamientos, cortes, proyecciones, etc.

CE1.2 Reconocer los riesgos derivados del manejo de equipos de elevación y transporte: atrapamientos, cortes, sobreesfuerzos, vibraciones, ruidos, etc.

CE1.3 Reconocer los riesgos derivados del manejo de cargas y la aplicación de fuerzas: caídas de objetos, lesiones musculoesquelética, etc.

CE1.4 Reconocer los riesgos de explosión e incendio.

CE1.5 Reconocer los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos, físico y biológicos.

CE1.6 Reconocer los riesgos derivados de las características de los lugares de trabajo: Escaleras, plataformas de trabajo, superficies de tránsito, etc.

CE1.7 Reconocer los riesgos derivados de las instalaciones de suministro: Energía eléctrica, agua, gases aire comprimido, etc.

CE1.8 Reconocer los riesgos derivados de la realización del trabajo.

CE1.9 Reconocer los riesgos derivados del almacenamiento de productos.

C2: Aplicar las medidas de prevención y protección adecuadas a los riesgos derivados de la actividad específica.

CE2.1 Reconocer los distintos medios de protección colectiva aplicados a los diferentes tipos de riesgos: resguardos protecciones, barreras inmateriales, ventilación general, extracción localizada, etc.

CE2.2 Distinguir los distintos tipos de equipos de protección individual (E.P.I.) adecuados a cada riesgo:

- Tipos de EPI:
- Protección de la cabeza.
- Protección respiratoria.
- Protección de la cara y ojos.
- Protección del tronco y extremidades.
- Protección frente a caídas de altura.
- Protección frente a ruido y vibraciones.
- Protecciones especiales: Riesgos químicos, biológicos y radiaciones.
- Protección frente a condiciones termohigrométricas.

CE2.3 Identificar las posibles situaciones de emergencia y su intervención en las mismas.

CE2.4 Reconocer los síntomas de intoxicaciones y distintos tipos de lesiones y aplicarlas técnicas de primeros auxilios.

CE2.5 Aplicar procedimientos de trabajo seguros.

**Contenidos****1. Legislación Básica en Prevención de Riesgos Laborales**

- Normativa relativa a la prevención de riesgos laborales:
  - Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Reglamento de los Servicios de Prevención.
  - Normas sectoriales.

- Organización de la prevención.
- Obligaciones en la prevención de riesgos:
  - Empresario.
  - Trabajador.
- Responsabilidad legal:
  - Civil.
  - Penal.
  - Administrativa.

## 2. Identificación de los riesgos asociados a la actividad

- Concepto de riesgo y peligro.
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Localización de los riesgos:
  - Foco de emisión.
  - Medio ambiente.
  - Receptor.
- Riesgos por factores organizativos:
  - Organización.
  - Trabajos a turnos.
- Riesgos por factores materiales:
  - Orden y limpieza.
  - Lugares de trabajo.
  - Ventilación y climatización.
  - Ruido.
  - Vibraciones.
  - Iluminación.
- Riesgos por usos de elementos:
  - Herramientas manuales.
  - Manipulación de objetos.
  - De elevación y transporte.
  - Máquinas.
- Riesgos eléctricos:
  - Instalaciones eléctricas.
  - Equipos eléctricos.
- Riesgos por incendios y explosiones:
  - Tipos de fuego.
  - Equipos de detección, alarma y extinción.
  - Agentes extintores.
- Riesgos por usos de sustancias:
  - Vías de entrada y absorción.
  - Tipos de sustancias (físicas, químicas y biológicas).
  - Efectos en el organismo.
- Riesgos por explosión a radiaciones:
  - Radiaciones ionizantes.
  - Radiaciones no ionizantes.
- Riesgos por sobreesfuerzos:
  - Carga física.
  - Carga mental.

## 3. Aplicación de medidas preventivas y de protección

- Protección colectiva:
  - Ventilación general o por dilución.
  - Ventilación local o por extracción localizada.
  - Pantallas, tabiques opacos o de vidrio.
  - Barandillas.



- Redes de prevención, de protección y elásticas.
- Resguardos fijos o móviles.
- Dispositivos de protección (mando sensitivo, pantalla móvil, dispositivos sensibles).
- Equipos de protección individual (EPIs):
  - Protección del cráneo (casquete, arnés).
  - Protección de la cara y del aparato visual (pantallas de soldadores, gafas).
  - Protección del aparato auditivo (tapón, orejas, casco).
  - Protección de las extremidades superiores (guantes, manoplas, mitones, entre otros).
  - Protección de las extremidades inferiores (calzado con puntera de seguridad, con plantillas de seguridad, entre otros).
  - Protección de vías respiratorias (dependientes del medio ambiente, independientes del medio ambiente, de autosalvamento).
  - Protección contra agresivos (químicos, térmicos, radiaciones).
  - Prendas de señalización.
  - Protección contra caída en altura (sistemas de sujeción, sistemas antiácidas, dispositivos antiácidas).
- Señalización:
  - En forma de papel.
  - Luminosa.
  - Acústica.
  - Comunicación verbal.
  - Gestual.
  - Adicional.
- Planes de emergencia y evacuación:
  - Evaluación del riesgo.
  - Medios de protección.
  - Planificación de las acciones de emergencia.
  - Implantación.
- Primeros auxilios:
  - Contenido del botiquín.
  - Intoxicaciones.
  - Traumatismos.
  - Congelaciones o insolaciones.
  - Quemaduras.
  - Contusiones.
  - Heridas.
  - Hemorragia.
  - Picaduras y mordeduras.
- Principios de ergonomía.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0075_2 . . . . .	50	20

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS

**Código:** MP0357

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ajustar y operar equipos mecánicos, eléctricos o de medida de distintos parámetros para el control de procesos de depuración.

CE1.1 Comparar variables con valores de referencia para determinar condiciones de cumplimiento.

CE1.2 Ayudar a ajustar y regular los distintos equipos mecánicos o eléctricos siguiendo los manuales de instrucciones técnicas correspondientes.

CE1.3 Colaborar en la aplicación del protocolo necesario para efectuar el calibrado de sensores portátiles de medida de parámetros como pH, oxígeno disuelto, turbidez, a partir de las instrucciones del manual del equipo.

C2: Registrar datos, cumplimentar los partes de trabajo normalizados y tomar muestras del afluente, efluente procesos intermedios y subproductos.

CE2.1 Participar en la interpretación de esquemas, tablas y gráficos.

CE2.2 Colaborar en la cumplimentación de un protocolo de registro de datos.

CE2.3 Ayudar a identificar con precisión los puntos de muestreo de interés de la planta.

CE2.4 Colaborar en la aplicación de las técnicas de conservación, transporte y preservación de las muestras.

C3: Realizar y controlar las operaciones de tratamiento, almacenado, aprovechamiento y retirada de residuos y subproductos de depuración.

CE3.1 Manejar equipos de separación y recuperación de residuos del tratamiento.

CE3.2 Colaborar en el reciclado de subproductos de depuración.

C4: Detectar mediante la aplicación del plan de mantenimiento y la inspección visual anomalías de funcionamiento en los equipos y reparar averías sencillas cumplimentando los partes de mantenimiento establecidos.

CE4.1 Ayudar a ajustar y calibrar los equipos de medición de parámetros en equipos mecánicos y eléctricos y comprobar las medidas efectuadas.

CE4.2 Colaborar en el engrase de la maquinaria utilizando los métodos y procedimientos adecuados.

CE4.3 Participar en la cumplimentación de un parte de mantenimiento describiendo, en su caso, la avería y los repuestos empleados.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

**Contenidos****1. Toma de muestras para el análisis del agua**

- Criterios de selección del punto de muestreo.
- Etiquetado y referenciación de las muestras.
- Rellenado de hojas de muestreo.
- Técnicas de preservación de las muestras.

**2. Reciclado de aguas depuradas.**

- Tratamientos para el reciclado de aguas depuradas.
- Control de calidad.
- Reutilización de biosólidos.

**3. Mantenimiento de equipos**

- Organización y planificación del mantenimiento.
- Operaciones de diagnóstico, control y seguimiento.
- Calibrado y ajuste de instrumentos de control para el mantenimiento.
- Limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria.
- Cumplimentación de partes de trabajo.

**4. Integración y comunicación en el centro de trabajo**

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

**IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES**

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0073_2: Funcionamiento y operación de los procesos de depuración y tratamiento de agua	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional Seguridad y Medio Ambiente. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Gestión Ambiental de la familia profesional Seguridad y Medio Ambiente	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0074_2: Mantenimiento de los equipos e instalaciones de una planta de tratamiento de aguas y de una planta depuradora	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional Seguridad y Medio Ambiente. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Gestión Ambiental de la familia profesional Seguridad y Medio Ambiente	1 año	3 años
MF0075_2: Seguridad y salud	Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales. Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la Familia Profesional de Seguridad y Medio Ambiente. Área profesional de Seguridad.	1 año	Imprescindible requisito de titulación

#### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión. . . . .	45	60
Taller de estaciones de tratamiento de aguas . . . . .	60	75

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión. . . . .	x	x	x
Taller de estaciones de tratamiento de aguas . . . . .	x	x	

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	Equipos audiovisuales PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet Software específico de la especialidad Pizarras para escribir con rotulador Rotafolios Material de aula Mesa y silla para formador Mesas y sillas para alumnos

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de estaciones de tratamiento de aguas.	Phímetro. Conductivímetro. Oxímetro Sonda Rédox. Balanza de precisión. Horno. Mufla. Bombas: verticales, submergidas, de trasiego. Bobinador de motores. Válvulas: retención, mariposa, compuerta, bola, motorizadas por aire, por corriente. Difusores. Filtros de aire. Prensa hidráulica. Bancos de trabajo hipersonal con tornillo de ajustador. Taladradora de sobremesa. Polipasto. Sierra cinta. Compresor de aire comprimido con depósito. Hidrolavadora a presión. Grupo de soldadura por arco. Grupo de corte oxiacetilénico. Grupo de soldadura TIG. Curbador de tubos. Curbador de planchas. Roscadora de tubos. Radial eléctrica. Radial de gasolina. Bomba dosificadora producto químico. Bomba de engrase. Banco de pruebas de motor. Banco de pruebas de bombas. Soldadores de estaño. Equipo detector de multigases. Equipo detector cableado eléctrico. Cinturón antiácidas. Equipo autónomo de respiración. Equipo de comprobación de intensidades multifunción. Herramientas suficientes para ejecutar los trabajos.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.