

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

- 6511** *Orden EFP/552/2020, de 16 de junio, por la que se actualiza, de acuerdo con el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, una cualificación profesional de la Familia Profesional Seguridad y Medio Ambiente, recogida en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecida por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, según indica el artículo 7.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho Catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la Formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos, articulados en un Catálogo Modular de Formación profesional.

Conforme al artículo 7.2 de la misma ley orgánica, se encomienda al Gobierno, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional, determinar la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y aprobar las cualificaciones que proceda incluir en el mismo, así como garantizar su actualización permanente.

El artículo 5.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, atribuye al Instituto Nacional de las Cualificaciones, la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y el correspondiente Catálogo Modular de Formación Profesional, en su calidad de órgano técnico de apoyo al Consejo General de Formación Profesional, cuyo desarrollo reglamentario se recoge en el artículo 9.2 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, estableciéndose en su artículo 9.4 la obligación de mantenerlo permanentemente actualizado mediante su revisión periódica que, en todo caso, deberá efectuarse en un plazo no superior a cinco años a partir de la fecha de inclusión de la cualificación en el Catálogo.

La Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional; 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial, dio una nueva redacción al artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, incorporando una nueva vía de actualización rápida del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales en la que se rebajan las exigencias de aprobación, para los casos en que los cambios en los sectores productivos y en el mercado laboral no afecten a la competencia profesional definida en la cualificación. En su desarrollo, se aprobó el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación profesional.

Por tanto, la presente orden se dicta en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, cuyo artículo 4 establece la aprobación de las modificaciones de aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Así, en la presente orden se actualiza, por sustitución completa del anexo correspondiente, la cualificación profesional SEA026\_2: «Operación de estaciones de tratamiento de aguas», establecida por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, de la Familia Profesional Seguridad y Medio Ambiente, y que cuenta con una antigüedad en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales superior a cinco años, a la que le es de aplicación el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre.

Según establece el artículo 5.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, corresponde a la Administración General del Estado, en el ámbito de la competencia exclusiva que le es atribuida por el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, la regulación y la coordinación del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, sin perjuicio de las competencias que corresponden a las comunidades autónomas y de la participación de los interlocutores sociales.

Las comunidades autónomas han participado en la actualización de las cualificaciones profesionales que se anexan a la presente norma a través del Consejo General de Formación Profesional en las fases de solicitud de expertos para la configuración del grupo de trabajo de cualificaciones, contraste externo y en la emisión del informe positivo que de las mismas realiza el propio Consejo General de Formación Profesional, necesario y previo a su tramitación como orden.

Esta orden se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue un interés general al facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral, cumple estrictamente el mandato establecido en el artículo 129 de la Ley, no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través del trámite de información pública, y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En el proceso de elaboración de esta orden han sido consultadas las comunidades autónomas y el Consejo General de Formación Profesional, y ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado.

En su virtud, dispongo:

#### Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

1. Esta orden tiene por objeto actualizar una cualificación profesional correspondiente a la familia profesional Seguridad y Medio Ambiente, incluida en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, procediéndose a la sustitución del anexo correspondiente, en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación profesional.

La cualificación profesional que se actualiza es:

Operación de estaciones de tratamiento de aguas. Nivel 2. SEA026\_2.

2. La cualificación profesional actualizada por este procedimiento tiene validez y es de aplicación en todo el territorio nacional, y no constituye una regulación de profesión regulada alguna.

Artículo 2. *Modificación del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo Modular de Formación profesional.*

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo Modular de Formación Profesional, se procede a la actualización de la cualificación profesional cuyas especificaciones están contenidas en el anexo XXVI del citado real decreto:

Se da una nueva redacción al anexo XXVI, cualificación profesional «Operación de estaciones de tratamiento de aguas». Nivel 2. SEA026\_2, que se sustituye por la que figura en el anexo de la presente orden.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Esta orden se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, sobre regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 16 de junio de 2020.–La Ministra de Educación y Formación Profesional, María Isabel Celaá Diéguez.

## ANEXO

(SUSTITUYE AL ANEXO XXVI ESTABLECIDO POR EL REAL DECRETO 295/2004, DE 20 DE FEBRERO)

**Cualificación profesional: Operación de estaciones de tratamiento de aguas**

**Familia profesional: Seguridad y Medio Ambiente.**

**Nivel: 2.**

**Código: SEA026\_2.**

**Competencia general.**

Operar, mantener y verificar el funcionamiento de equipos, procesos unitarios e instalaciones de estaciones de tratamiento y depuración del agua, cumpliendo con la normativa relativa a protección medioambiental, prevención de riesgos laborales, utilización de biocidas y los estándares de calidad.

**Unidades de competencia.**

**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.

**Entorno profesional.**

**Ámbito profesional.**

Desarrolla su actividad profesional en el área de gestión ambiental, dedicado a la seguridad y medio ambiente, en actividades de control del funcionamiento y mantenimiento de equipos e instalaciones de tratamiento o depuración del agua en entidades de naturaleza pública o privada, en grandes, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta propia como ajena con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

**Sectores productivos.**

Se ubica en el sector productivo de la sanidad ambiental, en el subsector productivo de servicios de tratamiento, potabilización y depuración de aguas.

**Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes.**

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.*

Aplicadores/Operadores de planta de tratamiento de agua de abastecimiento.

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

Aplicadores/Operadores de planta de tratamiento de aguas residuales.

**Formación asociada (540 horas).**

**Módulos formativos.**

**MF0073\_2:** Funcionamiento y operación de los procesos de depuración y tratamiento del agua (270 horas).

**MF0074\_2:** Mantenimiento de los equipos e instalaciones de una planta de tratamiento de aguas y de una planta depuradora (210 horas).

**MF0075\_2:** Seguridad y salud (60 horas).

**UNIDAD DE COMPETENCIA 1: OPERAR LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL AGUA.**

**Nivel: 2.**

**Código: UC0073\_2.**

## Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Verificar el funcionamiento de los procesos unitarios de tratamiento y depuración del agua de una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), para registrar los parámetros e incidencias detectados.

CR1.1 Las anomalías de funcionamiento del proceso unitario de tratamiento alguicida, desinfección y depuración del agua de una EDAR, se detectan a través de la observación visual y de las indicaciones de los sensores, registrando las incidencias en los partes normalizados.

CR1.2 El caudal de entrada de agua a tratar, se regula mediante la manipulación de las compuertas de by-pass, para conseguir la estabilidad del proceso.

CR1.3 El funcionamiento del desarenado y del tratamiento primario del agua de una EDAR, se valida en la secuencia de aplicación del tratamiento alguicida, desinfección y depuración del agua, registrando las incidencias en los partes normalizados.

CR1.4 El desborde de espumas en las balsas de aireación, decantadores y canal de recirculación se evitan mediante el uso de difusores de agua o adicionando antiespumantes, entre otros.

CR1.5 El suministro de aire en los reactores biológicos se confirma mediante la visualización del valor de aire suministrado con lo establecido en el proceso de aireación, para favorecer el tratamiento biológico del agua.

CR1.6 Las válvulas, bombas, tornillos de Arquímedes, equipos mecánicos y eléctricos se revisan, según los protocolos de actuación, para confirmar su funcionamiento y registrar las incidencias en los partes normalizados.

CR1.7 El funcionamiento de las instalaciones de tratamiento y secado de lodos se verifica, siguiendo los procedimientos implantados, registrando las incidencias en los partes normalizados.

CR1.8 El funcionamiento de los sistemas de tratamiento de olores y la existencia de reactivos, soluciones de limpieza y purificación de gases, se verifica comprobando el lecho y garantizando la eficacia de su relleno, para mantener operativo el proceso.

CR1.9 El funcionamiento de los procesos de filtración y desinfección en la reutilización de aguas depuradas (cloración, radiación ultravioleta, ozonización, entre otros) se verifica, comprobando los filtros, sistemas de dosificación, la eficacia en la aplicación de sustancias, entre otros para el posterior registro de las incidencias en los partes normalizados.

RP2: Actuar sobre los procesos de tratamiento del agua en estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP), controlando la operatividad de los mismos, para asegurar su funcionamiento y obtener agua potable.

CR2.1 El funcionamiento de los procesos de tratamiento con cloro o derivados, ozono, otros biocidas o radiación ultravioleta, entre otros, en las Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP), se verifica controlando la dosis del biocida a incorporar y el análisis del agua posteriormente, entre otros, para mantener operativo el proceso.

CR2.2 La dosis de los reactivos utilizados en los procesos de tratamiento del agua potable se verifica, comprobando su efecto sobre el agua analizada, para controlar la operatividad del tratamiento.

CR2.3 Las operaciones de descarga y almacenamiento de reactivos en los procesos de tratamiento del agua potable se efectúan, conforme a los planes de mantenimiento (periodicidad, detección de necesidad, entre otros), manipulación de reactivos establecidos (dosis, seguridad, entre otros) y reglamento de almacenamiento de productos químicos (RAPQ) para prevenir los riesgos asociados a la operación.

CR2.4 Las condiciones de operatividad de los filtros de arena y de membranas se verifican considerando variables como su limpieza, tiempo de servicio, entre otras, y efectuando las acciones requeridas para su mantenimiento.

CR2.5 El proceso de floculación se supervisa, controlando la adición de sustancia floculantes, aglutinación de sustancias coloidales y comprobando la decantación y filtrado posterior del agua.

CR2.6 El funcionamiento del sistema de control del tratamiento del agua potable se valida, controlando los procesos de captación, bombeo, decantación, cloración, dosificación de reactivos, impulsión a consumos, caudales y presiones de suministro, entre otros, para ajustar los parámetros.

CR2.7 La medida de las variables integradas en el sistema automatizado de control del proceso de tratamiento, se efectúa según instrumentos específicos y comparándolas con los valores estándar, para mantener la operatividad del mismo.

CR2.8 La concentración de trihalometanos y otros subproductos del proceso de desinfección del agua peligrosos para la salud se controla utilizando procedimientos e instrumental específico para evitar su formación e incorporación en el agua de consumo y el medio ambiente.

RP3: Obtener los datos de los instrumentos y medidores instalados en las Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) y/o Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), para su registro en los documentos normalizados.

CR3.1 Las mediciones continuas o puntuales de caudal de agua, se obtienen mediante los instrumentos y medidores instalados en las ETAP y/o EDAR, para registrar en los documentos normalizados.

CR3.2 Los sensores de pH, oxígeno disuelto, cloro residual u otro biocida y otros parámetros, se controlan en los puntos de la línea de agua que determina el procedimiento, para verificar su operatividad.

CR3.3 Los tiempos de funcionamiento de bombas y equipos mecánicos, se controlan según el procedimiento de funcionamiento establecido, para proceder a su registro.

CR3.4 Los medidores portátiles de parámetros de calidad del agua instalados en las ETAP y/o EDAR, se utilizan una vez ajustados y calibrados en función del proceso.

CR3.5 Las mediciones y toma de datos efectuadas, mediante los instrumentos y medidores instalados en las ETAP y/o EDAR, se verifican garantizado que incluyen las unidades de cada parámetro.

CR3.6 La temperatura, presión y caudal de gas, en la digestión anaerobia, se mide con los instrumentos y medidores instalados en las ETAP y/o EDAR, para registrar los parámetros en los documentos normalizados.

CR3.7 Los consumos de reactivos y las lecturas de los indicadores de nivel en las unidades del proceso se registran en los documentos normalizados.

RP4: Obtener muestras representativas del afluente, efluente y procesos intermedios, siguiendo el procedimiento establecido y las especificidades de Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) y/o Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), para determinar parámetros físicos, químicos, biológicos y radiactivos.

CR4.1 El material de muestreo del afluente, efluente y procesos intermedios se verifican según lo establecido en el procedimiento de toma de muestras (condiciones de limpieza y preparación), para no enmascarar los resultados.

CR4.2 Los contenedores de recogida de muestra se seleccionan en base al tipo y volumen de muestra recogida, entre otros, para favorecer el traslado y la no alteración de las condiciones de la muestra.

CR4.3 La toma de muestra se recoge en los puntos de muestreo de manera manual o mediante la técnica o dispositivo establecido en el procedimiento de toma de muestras, para obtener datos reales de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua.

CR4.4 Las muestras recogidas se introducen en cajas de almacenamiento térmico, bolsas herméticas o bolsas de poliburbujas, entre otros, según las condiciones establecidas en la ETAP y/o EDAR, para su traslado y conservación.

CR4.5 Los recipientes de muestreo se etiquetan conforme a los protocolos de identificación y las referencias de las mismas, tales como punto de muestreo, número de muestra y fecha y hora de la toma, entre otros, para identificar el tipo y tiempo transcurrido.

CR4.6 Los datos del proceso de toma de muestra, tales como hora, contenedor utilizado y volumen, entre otros, se registran en las hojas de muestreo establecidas, para dejar constancia del proceso.

RP5: Efectuar las operaciones de separación, tratamiento, retirada de lodos y residuos en las estaciones de tratamiento y/o depuración de agua, bajo la supervisión de la persona responsable, evitando ocasionar situaciones de anoxia puntuales que podrían propiciar la proliferación de microorganismos, para garantizar la fluidez de la depuradora.

CR5.1 Las operaciones de limpieza de las rejillas se programan en función del caudal y carga del agua, entre otros, para evitar su colmatación.

CR5.2 Las arenas, grasas y residuos de desbaste se retiran según el proceso establecido, para depositarlos en los contenedores establecidos para tal fin.

CR5.3 Las operaciones de purga de lodos en las estaciones de tratamiento y depuración de agua se efectúan garantizando el mantenimiento de un número óptimo de microorganismos en el sistema para ayudar a mantener el nivel de tratamiento.

CR5.4 El funcionamiento de los equipos de deshidratación y secado de lodos se controla mediante la inspección visual del proceso y el ajuste de los mandos, entre otros, para separar el agua del contenido sólido.

CR5.5 Los residuos y subproductos de la deshidratación y secado se retiran según el subproducto y la finalidad o utilización de los mismos, tales como almacenamiento, valoración, depósito en vertederos o incineración, para su aprovechamiento o eliminación.

### Contexto profesional:

### Medios de producción:

Decantadores. Digestores. Filtros. Reactores. Depósitos de almacenamiento de precursores, artículos tratados, productos químicos y biocidas (alguicidas y desinfectantes) y 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. Sistemas de ozonización. Equipos de radiación ultravioleta. Filtros de carbón activo. Sistemas de membrana, ultrafiltración y ósmosis inversa.

### Productos y resultados:

Funcionamiento de los procesos unitarios de tratamiento y depuración del agua de una EDAR, verificado. Operatividad de los procesos de tratamiento del agua potable de las ETAP, controlada. Datos de los instrumentos y medidores instalados en las ETAP y/o EDAR, obtenidos. Muestras representativas del afluente, efluente y procesos intermedios, obtenidas. Operaciones de separación, tratamiento, retirada de lodos y residuos en las estaciones de tratamiento y depuración de agua, bajo la supervisión del responsable, efectuadas.

### Información utilizada o generada:

Normativa relativa a protección medioambiental y a la planificación de la actividad preventiva. Estándares de calidad. 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. Normativa aplicable sobre tratamiento de aguas y sobre lodos de depuración. Normativa sobre aguas destinadas al consumo humano. Normativa de tratamiento y depuración de aguas. Documentos normalizados de registro de datos. Normativa de comercialización y uso de biocidas nacional y europea. Normativa reguladora de la capacitación para llevar a cabo tratamientos con biocidas. Norma UNE-EN de buenas prácticas en los planes de desinfección, desinsectación y desratización. Fichas de datos de seguridad de precursores, artículos tratados biocidas, productos químicos y biocidas. Normativa de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas. Normativa de generadores de aerosoles. Normativa de precursores de explosivos. Normativa relativa a aguas reutilizadas. Normativa de gestión de residuos. Reglamento de almacenamiento de productos químicos (RAPQ).

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: 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: Efectuar el mantenimiento preventivo mecánico y eléctrico de equipos e instalaciones de plantas de tratamiento o depuración del agua, registrando los datos y operaciones, siguiendo el cronograma de los trabajos para mantener la operatividad de los equipos e instalaciones.

CR1.1 Los criterios de mantenimiento de cada equipo o instalación de tratamiento o depuración del agua, se aplican según el cronograma de trabajo para mantener la operatividad de los mismos.

CR1.2 Los ajustes mecánicos o eléctricos, para el funcionamiento de los equipos, tales como velocidad de filtración y entrada y eliminación de agua, entre otros, se realizan llevando a cabo pruebas con el fin de evitar averías y paradas, reducir al máximo los costes y la parada del proceso de tratamiento.

CR1.3 Los datos y operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones, se registran en los impresos normalizados de mantenimiento, para dejar constancia de los mismos.

CR1.4 Los residuos de productos utilizados en el mantenimiento preventivo de equipos, tales como lubricantes y aceites de motor, entre otros, se desechan según la naturaleza del producto y disposición final del mismo, para su posterior tratamiento o eliminación.

RP2: Efectuar la reparación de equipos mecánicos y eléctricos, siguiendo los protocolos e instrucciones de reparación, para garantizar su puesta en funcionamiento en el menor tiempo posible o ser comunicadas al control de incidencia.

CR2.1 Las anomalías de funcionamiento en los equipos de tratamiento y depuración del agua, se detectan mediante la observación de ruidos y vibraciones, entre otros.

CR2.2 Las herramientas y útiles, para la reparación de equipos de tratamiento y depuración del agua, se seleccionan según el equipo y las acciones programadas de reparación.

CR2.3 Las piezas y repuestos utilizadas en la reparación de equipos mecánicos y eléctricos, para ser transportadas, se seleccionan según el equipo de tratamiento y depuración del agua.

CR2.4 Las reparaciones y sustituciones de piezas de los equipos mecánicos y eléctricos, tales como filtros y lechos filtrantes de los equipos de depuración, entre otros, se realizan según las instrucciones del fabricante del equipo, para restablecer el funcionamiento del equipo.

CR2.5 Las averías en tuberías, válvulas y otros elementos se subsanan mediante la ejecución de los trabajos de reparación teniendo en cuenta la fase del proceso donde se localizan, material y localización accesible.

RP3: Efectuar el mantenimiento de las instalaciones internas de las plantas de tratamiento o depuración del agua, para conservar la operatividad de las misma, siguiendo los protocolos de mantenimiento.

CR3.1 Los edificios, viales e instalaciones internas de la planta de tratamiento o depuración del agua, se mantienen en función de las deficiencias detectadas en los mismos evitando posibles averías (circulación del fluido, situación de estanqueidad, entre otros).

CR3.2 Los equipos y tuberías, entre otros, se acondicionan para la hibernación de la instalación acuática considerando las temperaturas donde están instalados y la tolerancia de los materiales, entre otros.

CR3.3 Las pequeñas reparaciones de edificios tales como, grietas, sustitución de azulejo o baldosa, entre otros, se efectúan, siguiendo los protocolos de conservación de edificios, viales e instalaciones internas de la planta o instalación acuática (tipo de material, zona de la instalación, entre otros).

CR3.4 Los edificios e instalaciones, se limpian y/o desinfectan para impedir la proliferación, de microorganismos (algas, bacterias, hongos, virus, entre otros) aplicando los biocidas específicos.

CR3.5 Las lámparas, enchufes y elementos eléctricos se mantienen según requisitos de conservación, llevando a cabo su sustitución o reparación.

CR3.6 Las plantas del jardín o instalación acuática se acondicionan según los protocolos de mantenimiento establecidos (tala, poda, riego, cambio de tierra, entre otras) para favorecer su regeneración.

CR3.7 Las vallas y otros elementos metálicos se tratan con medidas y productos anticorrosivos utilizando espráis o brochas para garantizar la dureza y resistencia al desgaste.

### Contexto profesional:

### Medios de producción:

Decantadores. Depuradoras. Digestores Filtros. Depósitos y dosificadores de reactivos. Rasquetas de fondo o superficie. Bombas. Motores. Estaciones de elevación de agua. Válvulas. Bombas dosificadoras. Filtros banda. Centrífugas. Filtros prensa. Secado térmico de lodos. Equipos de desinfección ultravioleta. Sistemas de almacenamiento y distribución de gases. 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. Precursores, artículos tratados, productos químicos y biocidas. Sistemas de ozonización. Equipos de radiación ultravioleta. Filtros de carbón activo. Sistemas de membrana, ultrafiltración y ósmosis inversa.

**Productos y resultados:**

Mantenimiento mecánico y eléctrico de los equipos e instalaciones de plantas de tratamiento o depuración del agua efectuado. Equipos mecánicos y eléctricos reparados. Mantenimiento de las instalaciones internas de las plantas de tratamiento o depuración del agua efectuado.

**Información utilizada o generada:**

Normativa relativa a protección medioambiental y a la planificación de la actividad preventiva. Estándares de calidad. 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. Normativa sobre residuos. Normativa aplicable en prevención de riesgos laborales y medioambientales. Manual de autocontrol de la instalación. Normativa de comercialización y uso de biocidas nacional y europea. Normativa reguladora de la capacitación para llevar a cabo tratamientos con biocidas. Norma UNE-EN de buenas prácticas en los planes de desinfección, desinsectación y desratización. Fichas de datos de seguridad de precursores, artículos tratados biocidas, productos químicos y biocidas. Normativa de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas. Normativa de generadores de aerosoles. Normativa de precursores de explosivos. Normativa relativa a aguas reutilizadas. Normativa de gestión de residuos.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 3: 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: Valorar los riesgos asociados a la actividad y condiciones ambientales de las instalaciones, derivados de los procedimientos, equipos, sustancias y energías, según normativas aplicables para adoptar las medidas preventivas.

CR1.1 Los riesgos derivados de los equipos de trabajo se valoran, según las normas de seguridad aplicables, adoptando las medidas preventivas.

CR1.2 Los riesgos asociados a los residuos obtenidos de la actividad se valoran, según la orden de trabajo, cumpliendo la normativa aplicable, procediendo a la implantación de medidas preventivas.

CR1.3 Los riesgos derivados de la utilización de sustancias y energías en el tratamiento de los residuos, se valoran, cumpliendo la normativa aplicable para la implantación de medidas preventivas.

CR1.4 Los riesgos derivados de las condiciones ambientales del lugar de trabajo se valoran cumpliendo la normativa aplicable para la implantación de medidas preventivas.

CR1.5 Los riesgos derivados de las instalaciones en los lugares de trabajo se valoran, cumpliendo la normativa aplicable para la implantación de medidas preventivas.

RP2: Aplicar las medidas preventivas y de protección, utilizando los equipos de protección individual y colectivo, comunicando las incidencias, para evitar los riesgos asociados al puesto de trabajo cumpliendo la normativa aplicable.

CR2.1 La operatividad de los equipos de protección individual se comprueba, para ser utilizados, en función del riesgo a prevenir.

CR2.2 Los equipos de protección colectiva, plan de emergencia y evacuación de las instalaciones, utilizados en el desarrollo de los trabajos, se revisan según protocolo establecido.

CR2.3 Las salidas de emergencia y los medios a emplear en caso de emergencia, se identifican según la normativa aplicable.

CR2.4 La señalización, etiquetado de seguridad y salud relacionada con su trabajo se identifican, atendiendo al pictograma de los envases.

CR2.5 La ubicación de las señales de alarma se verifica, en función del tipo de señal y según normativa aplicable, siendo visibles para actuar ante una emergencia.

CR2.6 La ubicación de los equipos de lucha contra incendios se comprueba, coincide con lo establecido en la normativa aplicable, para ser utilizados ante una emergencia.

CR2.7 La comunicación de incidencias en la aplicación de las medidas preventivas y de protección, se efectúa según la normativa aplicable.

RP3: Aplicar las técnicas de primeros auxilios, siguiendo los protocolos de actuación, para evitar complicaciones.

CR3.1 El botiquín de primeros auxilios se revisa, según protocolo establecido, identificando los medicamentos y el material de cura.

CR3.2 Las intoxicaciones producidas por productos peligrosos, se verifican según los síntomas identificativos de la intoxicación, actuando sobre el producto peligroso que lo genera.

CR3.3 Los protocolos de actuación de primeros auxilios en caso de escapes, derrames o vertidos de productos peligrosos se ejecutan, para evitar el contacto de los productos peligrosos con las personas e impedir su vertido al medio ambiente.

CR3.4 Los medios de información, comunicación y transporte de primeros auxilios, se utilizan según la emergencia, siguiendo protocolos de actuación.

CR3.5 Los primeros auxilios se aplican ante una emergencia, según protocolos de actuación.

### **Contexto profesional:**

### **Medios de producción:**

Equipos de protección individual. Equipo básico de primeros auxilios. Material de señalización y balizamiento. Sistema móvil de comunicación. Plan de emergencias. Plan de evacuación. Equipos de protección colectiva.

**Productos y resultados:**

Riesgos asociados a la actividad y condiciones ambientales de las instalaciones, valorados. Aplicadas las medidas preventivas y de protección. Primeros auxilios aplicados, según emergencia.

**Información utilizada o generada:**

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. Partes de comunicación de riesgo, incidencias y averías. Fichas de seguridad.

**MÓDULO FORMATIVO 1: FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LOS PROCESOS DE DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA.**

**Nivel: 2.**

**Código: MF0073\_2.**

**Asociado a la UC: Operar los procesos de tratamiento y depuración del agua.**

**Duración: 270 horas.**

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Interpretar la secuencia de tratamientos empleados en la producción de agua destinada al consumo humano, según producto o productos utilizados en el tratamiento.

*CE1.1 Distinguir la secuencia de tratamientos aplicados en la producción de agua destinada al consumo humano, según el producto o productos utilizados en el tratamiento.*

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

*CE1.3 Clasificar los productos y los puntos de aplicación de cloro activo liberado de hipoclorito de sodio u otros biocidas, en función del objetivo buscado en una planta potabilizadora.*

*CE1.4 Citar los requerimientos de otros tratamientos, utilizados en la desinfección del agua.*

*CE1.5 Distinguir los tratamientos de filtración y los criterios básicos de operación y limpieza, según el producto o productos utilizados en la obtención de agua potable.*

*CE1.6 Citar la operación de los sistemas de tratamiento con carbón activo.*

*CE1.7 Describir los parámetros de calidad y valores paramétricos establecidos en la Normativa de aguas potables y explicar su significado.*

C2: Establecer las fases de cada proceso del tratamiento de las aguas residuales, las instalaciones que se emplean y las condiciones normales de funcionamiento.

*CE2.1 Seleccionar los conceptos y terminología asociada a la depuración de aguas residuales.*

*CE2.2 Distinguir las fases del proceso de la línea de agua, en función del objetivo del tratamiento.*

*CE2.3 Definir la operación y los rendimientos de depuración esperados, en cada proceso de tratamiento de aguas residuales.*

*CE2.4 Identificar las fases del tratamiento de lodos, los objetivos y rendimientos esperados, en cada proceso de tratamiento de aguas residuales.*

*CE2.5 Describir el origen, composición, almacenamiento y aprovechamiento del biogás, en función del proceso de tratamiento de aguas residuales.*

*CE2.6 Nombrar los elementos requeridos en la minimización de olores, de acuerdo al sistema de tratamiento utilizado.*

*CE2.7 En un supuesto práctico del diseño proporcionado, del esquema de una depuradora:*

- Señalar la fase en la que se encuentra cada tratamiento, según la zona de la depuradora.*
- Determinar el rendimiento general esperado de tratamiento en cada una de las fases.*

C3: Registrar datos obtenidos de instrumentos y medidores instalados en estaciones de tratamiento de agua, en documentos normalizados.

*CE3.1 Diferenciar las aguas residuales atendiendo a las características generales de las mismas.*

*CE3.2 Distinguir las anomalías o vertidos anómalos del afluente y efluente de los procesos, considerando las características normales del afluente y efluente (turbidez, pH, temperatura, entre otras).*

*CE3.3 Expresar el significado de parámetros indicadores de contaminación de las aguas (turbidez, conductividad, temperatura, pH, DQO, DBO5, entre otros) según instrumentos o medidores instalados en unas estaciones de tratamiento de aguas.*

*CE3.4 En un supuesto práctico de medida de caudal, efectuada con los instrumentos o medidores instalados en las estaciones de tratamiento de aguas:*

- Seleccionar el sistema de medida de caudal.*
- Seleccionar los parámetros físicos del instrumento o medidor utilizado.*
- Registrar los datos obtenidos en las unidades en las que se expresa cada uno de los parámetros.*
- Explicar esquemas, tablas y gráficos, del registro de los datos obtenidos.*

C4: Ajustar equipos mecánicos, eléctricos o de medida de parámetros, utilizados en el control de procesos de depuración del agua.

*CE4.1 Describir el funcionamiento y manejo de equipos mecánicos instalados en una planta, utilizados en el control de procesos de depuración del agua.*

*CE4.2 Comparar las variables con valores de referencia, determinando las condiciones de cumplimiento.*

*CE4.3 Identificar sensores y equipos de medida que se utilizan en plantas de tratamiento, según su función en el proceso.*

*CE4.4 En un supuesto práctico de ajuste de los equipos mecánicos o eléctricos, a partir de los manuales de instrucciones técnicas dados:*

- Seleccionar el manual de instrucciones técnicas, según el equipo mecánico o eléctrico.*
- Calibrar los sensores portátiles de medida de parámetros (pH, oxígeno disuelto, turbidez), siguiendo las instrucciones del manual del equipo.*

C5: Tomar muestras representativas del agua del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos, manteniendo su conservación y transporte al laboratorio en las condiciones establecidas (protección de la luz, control de la temperatura, entre otras).

*CE5.1 Diferenciar las muestras: puntuales, integradas, compuestas y sus aplicaciones en el control de procesos.*

*CE5.2 Seleccionar los recipientes de muestreo, según su función, condiciones de llenado, y tipo de muestra.*

*CE5.3 Identificar los puntos de muestreo de la planta, según el proceso establecido.*

*CE5.4 Citar las técnicas de conservación, transporte y preservación de las muestras.*

*CE5.5 Seleccionar los procedimientos especiales de limpieza de los recipientes de muestreo en función de los parámetros a determinar.*

*CE5.6 En un supuesto práctico de toma de muestras del afluente, efluente o procesos intermedios, asociado al tratamiento del agua:*

- Programar la toma de muestras automáticas.*
- Preparar muestras compuestas.*
- Seleccionar la hoja de muestreo, asociada al proceso.*
- Etiquetar y referenciar las muestras.*

C6: Preparar cantidades de reactivos según procesos químicos utilizados en el tratamiento del agua.

*CE6.1 Seleccionar los dosificadores de reactivos y su ajuste conforme a las instrucciones del fabricante.*

*CE6.2 Interpretar el etiquetado y los pictogramas de seguridad de los productos químicos.*

*CE6.3 Calcular los porcentajes de mezclas de reactivos y relacionar las cantidades en masa con la concentración final de producto empleado.*

*CE6.4 Describir las precauciones a tomar en caso de descarga o derrame accidental de reactivos.*

*CE6.5 Describir el proceso de almacenamiento de los productos químicos utilizados en el tratamiento del agua según la reglamentación de almacenamiento de productos químicos (RAPQ).*

C7: Realizar operaciones de tratamiento, almacenado, recuperación, retirada de residuos y subproductos de depuración, en función del tipo de residuo.

*CE7.1 Diferenciar los contenedores usados en la retirada de residuos y subproductos de depuración.*

*CE7.2 Especificar los medios de limpieza y evacuación de residuos, en función del tipo de residuos obtenido.*

*CE7.3 Describir las opciones de reciclado, según los subproductos de depuración obtenidos.*

*CE7.4 En un supuesto práctico de manipulación de equipos de separación de residuos, y de recuperación de residuos del tratamiento, a partir de unas condiciones dadas:*

- Maniobrar las bombas de purga de fangos.*
- Activar las cintas transportadoras.*
- Ejecutar los sistemas de limpieza mecánica y manual de rejillas y tamices.*
- Utilizar las rasquetas de fondo y superficie.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 completa; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.6; C6 completa; C7 respecto a CE7.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla, finalizando las tareas en los plazos establecidos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

**Contenidos:****1. El agua potable.**

El ciclo del agua.

La composición de las aguas naturales.

Parámetros físicos: temperatura, color, olor, conductividad, materias en suspensión.

Parámetros químicos: pH, oxígeno disuelto, materia orgánica, materia inorgánica.

Microbiología del agua: principales grupos de microorganismos.

Unidades de medida de masa, volumen. Las distintas formas de expresar la concentración.

Unidades específicas en microbiología.

Criterios de calidad del agua en función del uso.

Parámetros y valores paramétricos de control.

Normativa aplicable en aguas potables.

**2. Plantas de tratamiento de agua potable.**

Pretratamiento.

Tratamientos de desinfección: tratamientos con cloro activo liberado de hipoclorito de sodio. Objetivos (desinfección, precloración, oxidación). Cloro gas. Cloraminación. Otros tratamientos de desinfección. Artículos tratados, precursores de sustancias y/o productos biocidas.

Eficacia y productos residuales de los tratamientos de desinfección. Control de trihalometanos y otras sustancias peligrosas para la salud resultantes de los tratamientos de desinfección.

Tratamientos de coagulación floculación: la materia coloidal en las aguas. Reactivos empleados como coagulantes y ayudantes de coagulación. Ajuste de las condiciones de la reacción de coagulación. Diseño de los reactores de coagulación floculación. Residuos del tratamiento.

Procesos de filtración del agua: instalaciones de filtración. El control y limpieza de los sistemas de filtración. Tratamientos con carbón activo.

Otras tecnologías de potabilización. Sistemas de membrana. Ultrafiltración. Ósmosis inversa. Almacenamiento de productos químicos utilizados en las plantas de tratamiento de agua potables. Reglamentación de almacenamiento de productos químicos (RAPQ).

Prevención de riesgos laborales en los procedimientos de tratamiento de agua potable.

**3. Las aguas residuales.**

Las aguas residuales: tipos y composición general de las aguas residuales urbanas.

Aguas residuales urbanas, industriales, mixtas y pluviales.

Normativa aplicable sobre aguas residuales y de vertido.

Indicadores generales de contaminación de las aguas residuales: indicadores químicos (DQO, DBO, sólidos en suspensión, aceites y grasas) e indicadores microbiológicos (coliformes totales y fecales, estreptococos fecales).

Contaminantes específicos y microorganismos patógenos.

#### 4. Estaciones depuradoras de aguas residuales.

Objetivos de la depuración. Procesos unitarios. Tipos de procesos.

Aerobiosis, anaerobiosis y anoxia.

Esquema de la línea de agua de una EDAR.

Secuencia lógica de tratamientos y función de cada uno de ellos.

Rendimientos de depuración.

Línea de agua: pretratamiento del agua residual, desbaste, pozos de gruesos, tamizado.

Sistemas de limpieza. Desarenado. Tipos. Lavado y retirada de arenas. Desengrasado.

Residuos del pretratamiento. Tratamiento primario: decantación física, raquetas y equipos mecánicos asociados.

Precipitación química: coagulación-floculación. 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 biológico: procesos de fangos activos.

Incorporación de aire al sistema: soplantes, difusores de oxígeno, turbinas.

Recirculación de fangos: purga de fangos en exceso, equipos empleados, problemas de funcionamiento de los sistemas de fangos activos (Bulking filamentoso y formación de espumas).

Otros tratamientos biológicos (sistemas de lecho fijo, tecnologías blandas).

Desinfección: desinfección con cloro activo liberado de hipoclorito de sodio y otros biocidas. Ozonización. Desinfección con radiación ultravioleta. Criterios para una adecuada desinfección.

Tratamientos terciarios: eliminación de nutrientes. Nitrificación y desnitrificación biológica. Procesos físico-químicos en la eliminación de nitrógeno y fósforo.

Almacenamiento de productos químicos utilizados en las estaciones depuradoras de aguas residuales. Reglamentación de almacenamiento de productos químicos (RAPQ).

Prevención de riesgos laborales en los procedimientos de depuración de aguas residuales.

#### 5. Línea de lodos de una EDAR.

La 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.

La línea de aire en una EDAR: medida y control de olores en una EDAR (alternativas, extracción y tratamiento de olores, equipos y reactivos empleados).

La línea de lodos de una EDAR: lodos primarios, secundarios y lodos mixtos. Procesos de espesado por gravedad y flotación. Procesos de estabilización de lodos (digestión anaerobia y estabilización aerobia). Deshidratación de lodos: filtros banda, centrífugas, filtros prensa, secado térmico. Evacuación de residuos. Cintas transportadoras, tolvas.

Prevención de riesgos laborales en los procedimientos de tratamiento de lodos de una EDAR.

#### 6. Reciclado de aguas depuradas.

Reutilización de aguas depuradas: posibles usos.

Procesos terciarios: coagulación, filtración en lecho de arena.

Desinfección: calidades exigidas en función del uso. Parámetros de control de su calidad.

Reutilización de biosólidos: reciclado por aplicación al suelo. Ventajas y limitaciones. Valorización energética.

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.

Prevención de riesgos laborales en los procedimientos de tratamiento de lodos de una EDAR.

## 7. Toma de muestras para análisis de agua.

Muestreo de aguas y lodos en plantas de tratamiento de agua.

Tipos de muestras.

Criterios de selección del punto de muestreo.

Tipos de recipientes: llenado y limpieza según los parámetros a analizar. Etiquetado y referenciación de las muestras.

Cumplimentación de hojas de muestreo.

Técnicas de preservación de las muestras.

Parámetros a determinar «in situ».

## 8. Instrumentos de medida.

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.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

#### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con las operaciones de los procesos de tratamiento y depuración del agua, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## **MÓDULO FORMATIVO 2: MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS Y DE UNA PLANTA DEPURADORA.**

**Nivel: 2.**

**Código: MF0074\_2.**

**Asociado a la UC: Realizar las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de plantas de tratamiento o depuración del agua.**

**Duración: 210 horas.**

### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Detectar anomalías de funcionamiento en equipos, mediante la aplicación de un plan de mantenimiento e inspección visual.

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

*CE1.2 Identificar los puntos a revisar y mantener de un equipo, en un esquema propuesto de funcionamiento de un equipo.*

*CE1.3 Seleccionar instrumentos de precisión, según el tipo de medición.*

*CE1.4 Seleccionar métodos y procedimientos de engrase de la maquinaria, según las especificaciones de los aceites empleados.*

*CE1.5 Identificar el tipo de pintura a aplicar en equipos mecánicos, atendiendo al código de colores.*

*CE1.6 En un supuesto práctico de detección de anomalías en el funcionamiento de los equipos, a partir del plan de mantenimiento e inspección visual:*

*– Calibrar los equipos mecánicos y eléctricos de medición de parámetros, según el plan de mantenimiento.*

*– Obtener las medidas de los parámetros de los equipos mecánicos y eléctricos.*

*– Valorar las medidas obtenidas de los parámetros de funcionamiento de un equipo, atendiendo a la tolerancia permitida.*

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

*CE2.1 Interpretar esquemas, tablas y gráficos referidos al funcionamiento de los equipos mecánicos o eléctricos.*

*CE2.2 Determinar, a partir del esquema de un equipo mecánico estudiado, su función y principio de operación.*

*CE2.3 Cumplimentar un parte de mantenimiento describiendo, la avería y los repuestos empleados.*

*CE2.4 En un supuesto práctico de reparación de averías, a partir de un equipo mecánico dado:*

- Efectuar el montaje y desmontaje de las piezas de un equipo mecánico sencillo.*
- Organizar los recambios de las piezas del equipo, en función de su empleo y especificaciones técnicas.*
- Realizar montajes eléctricos sencillos en el equipo, siguiendo las especificaciones técnicas.*

**C3:** Aplicar medidas de conservación y limpieza de las instalaciones y edificios de una EDAR, manteniendo la operatividad de los mismos.

*CE3.1 Distinguir zonas de riesgo higiénico-sanitario de las instalaciones y edificios de una EDAR.*

*CE3.2 Identificar productos empleados en la desinfección y desinsectación de una zona concreta de los edificios de una EDAR.*

*CE3.3 En un supuesto práctico de protección y limpieza de la zona de lodos de una EDAR, siguiendo los protocolos de actuación:*

- Realizar las medidas de seguridad pasiva de edificios para su mantenimiento en condiciones higiénicas.*
- Aplicar las medidas de protección en función del etiquetado de los productos utilizados.*
- Aplicar los procedimientos de limpieza en la zona de lodos.*
- Localizar pequeñas averías de las redes eléctricas, de la zona de abastecimiento de lodos.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla, finalizando las tareas en los plazos establecidos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

**Contenidos:****1. Metrología y mecánica industrial.**

El sistema métrico decimal: Unidades de medida. El Sistema Internacional. Conversión de unidades.

Máquinas y herramientas. Montajes mecánicos: Elementos de máquina, de unión. Ajustes y reparaciones.

**2. Hidráulica.**

Principios de hidráulica. Flujos laminar y turbulento. Volumen, caudal y presión. Unidades de medida. Caudales medio, mínimo, máximo y punta. Caudalímetros: Sistemas de medida de caudal en canal abierto y cerrado. Pérdida de carga. Unidades. Sistemas de elevación de agua.

**3. Sistemas de tuberías.**

Aplicación de operaciones de mantenimiento preventivo de tuberías, conexiones y sistemas a vacío y a presión. Técnicas de soldadura: equipos mecánicos en una planta de tratamiento de agua.

Bombas e instalaciones de bombeo: Tipos de bombas. Curvas características. Rendimientos. Estaciones de bombeo. Grupos de presión y de vacío. Válvulas. Motores: tipos. Esquemas de funcionamiento. Mantenimiento preventivo. Cintas transportadoras. Sistemas de aporte de aire: Turbinas. Soplantes y turbocompresores. Otros equipos mecánicos instalados en una EDAR: Esquemas de funcionamiento. Mantenimiento y limpieza.

**4. Limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria.**

Limpieza de equipos: Técnicas, frecuencia y productos empleados. Lubricación: Lubricantes. Función y tipos de lubricantes. Sistemas de engrase. Filtros y niveles. Normativa sobre la eliminación de aceites usados. Refrigeración de equipos mecánicos. Productos empleados. Diagnóstico de averías, control y seguimiento. Protección contra la corrosión. Programas de mantenimiento higiénico-sanitario.

**5. Instalaciones eléctricas.**

Corriente continua y alterna. Circuitos y esquemas eléctricos. Transformación de la energía eléctrica en calor. Instrumentos de medida. Sistemas de calibración. Análisis de resultados. Operaciones a realizar y herramientas, necesidad de reparaciones. Máquinas y herramientas para cableado eléctrico.

**6. Organización y planificación del mantenimiento preventivo.**

Manejo de máquinas y herramientas básicas: Operaciones con herramientas manuales. Soldeo con arco eléctrico, soldeo con soplete. Montajes mecánicos: Elementos de máquina, elementos de unión. Operaciones de montaje y desmontaje (tuberías, conexiones, sistemas de vacío y presión, entre otros) Realización de ajustes y reparaciones. Interpretación de planos: normativa, escalas, proyecciones, acotación, simbología. Esquemas mecánicos. Esquemas eléctricos. Diagnóstico: análisis de averías, control y seguimiento.

Prevención de riesgos laborales en los procedimientos de mantenimiento de equipos e instalaciones de plantas EDAR y plantas ETAP.

## 7. Infraestructura, edificios y equipos.

Mantenimiento de viales y alumbrado de la planta. Mantenimiento de espacios ajardinados. Limpieza de edificios e instalaciones. Pequeñas reparaciones de techos, paredes, azulejos, baldosas, grifos o llaves de corte, válvulas, radiadores de agua, sistemas de cierre de puertas y ventanas. Sustitución de: luminarias, interruptores, conmutadores, enchufes y fusibles. Productos de desinfección: Tipos. Normas de aplicación. Planes de desinfección: aplicación. Operaciones de protección contra la corrosión: aplicación.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

#### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de plantas de tratamiento o depuración del agua, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 3: SEGURIDAD Y SALUD.

Nivel: 2.

Código: MF0075\_2.

Asociado a la UC: Adoptar las medidas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

Duración: 60 horas.

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar los riesgos asociados a la actividad y condiciones ambientales de las instalaciones.

*CE1.1 Identificar los riesgos derivados del manejo de máquinas y herramientas: atrapamientos, cortes, proyecciones, entre otros.*

*CE1.2 Identificar los riesgos derivados del manejo de equipos de elevación y transporte: atrapamientos, cortes, sobreesfuerzos, vibraciones, ruidos, entre otros.*

*CE1.3 Identificar los riesgos derivados del manejo de cargas y la aplicación de fuerzas: caídas de objetos, lesiones musculoesquelética, entre otros.*

*CE1.4 Identificar los riesgos de explosión e incendio, asociados a la actividad y condiciones ambientales de las instalaciones.*

*CE1.5 Identificar los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos, asociados a la actividad.*

*CE1.6 Reconocer los riesgos derivados del almacenamiento de productos, asociados a la actividad y condiciones ambientales de las instalaciones.*

*CE1.7 Reconocer los riesgos derivados de las instalaciones de suministro: energía eléctrica, agua, gases, aire comprimido, entre otros.*

*CE1.8 Reconocer los riesgos derivados de las características de los lugares de trabajo: Escaleras, plataformas de trabajo, superficies de tránsito, entre otros.*

*CE1.9 Reconocer los riesgos derivados de la realización del trabajo y de las condiciones ambientales de las instalaciones.*

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

*CE2.1 Reconocer los medios de protección colectiva aplicados a los tipos de riesgos: resguardos protecciones, barreras inmateriales, ventilación general, extracción localizada, entre otros.*

*CE2.2 Detectar las situaciones de emergencia asociadas a una actividad y su intervención en las mismas.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de selección de los E.P.I, a partir del material de protección dado:*

- Seleccionar el equipo de protección individual de la cabeza.*
- Seleccionar el equipo de protección individual respiratoria.*
- Seleccionar el equipo de protección individual de la cara y ojos.*
- Seleccionar el equipo de protección individual del tronco y extremidades.*
- Seleccionar el equipo de protección individual frente a caídas de altura.*
- Seleccionar el equipo de protección individual frente a ruido y vibraciones.*
- Seleccionar el equipo de protección individual ante riesgos químicos, biológicos y radiaciones.*
- Seleccionar el equipo de protección individual frente a condiciones termohigrométricas.*

C3: Aplicar las técnicas de primeros auxilios en el lugar de trabajo.

*CE3.1 Identificar los medicamentos y material de curas que forman el botiquín de primeros auxilios.*

*CE3.2 Reconocer los síntomas de intoxicaciones, de lesiones y aplicar las técnicas de primeros auxilios.*

*CE3.3 Identificar los protocolos de actuación de primeros auxilios en escapes, derrames o vertidos de productos peligrosos.*

*CE3.4 En un supuesto práctico de actuación ante una emergencia, en el lugar de trabajo, a partir de unas condiciones dadas:*

- Seleccionar los medios de información y comunicación de la emergencia.*
- Aplicar la técnica de primeros auxilios, según las características de la emergencia.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:**

C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla, finalizando las tareas en los plazos establecidos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

**Contenidos:**

## **1. Normativa aplicable Básica en Prevención de Riesgos Laborales.**

Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales. Reglamento de los Servicios de Prevención. Normativa aplicable.

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

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, de protección y de técnicas de Primeros Auxilios.**

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 antiácidos, dispositivos antiácidos). Señalización: En forma de papel. Luminosa. Acústica. Comunicación verbal. Gestual. Adicional. Primeros auxilios: Contenido del botiquín. Intoxicaciones. Traumatismos. Congelaciones o insolaciones. Quemaduras. Contusiones. Heridas. Hemorragia. Picaduras y mordeduras.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

##### **Perfil profesional del formador o formadora:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.