

## ANEXO I

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Gestión del uso eficiente del agua

**Código:** ENAA0112

**Familia profesional:** Energía y agua

**Área profesional:** Agua

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

ENA656\_3 Gestión del uso eficiente del agua (RD 1788/2011, de 16 de diciembre).

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

UC2204\_3: Realizar diagnóstico y propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua.

UC2205\_3: Realizar diagnóstico y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones de agua.

UC2206\_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de agua a pequeña escala.

UC2207\_3: Organizar y supervisar el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala.

UC1196\_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.

UC2208\_3: Promover el uso eficiente del agua.

**Competencia general:**

Colaborar en la gestión del ciclo integral del agua promoviendo su uso eficiente, y desarrollar proyectos de instalaciones autónomas de captación, potabilización, suministro, saneamiento y depuración de agua, organizando y controlando su montaje y mantenimiento, para conseguir los mejores rendimientos del sistema, incluyendo su eficiencia energética y su aprovechamiento mediante técnicas de reutilización, aplicando los criterios de calidad, cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa y la normativa vigente.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional, tanto por cuenta propia como ajena, en empresas u organismos de cualquier tamaño, públicos y privados, vinculados al ciclo integral del agua, y dedicados a realizar la promoción, inspección, montaje, mantenimiento y uso de instalaciones de captación, potabilización, abastecimiento-distribución y depuración de agua, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior, y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación, en los subsectores de captación, depuración y distribución de agua, y de recogida y tratamiento de aguas residuales.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

3132.1114 Técnicos de sistemas de distribución de agua.  
Delineante proyectista de instalaciones autónomas de agua.  
Técnico en gestión del uso eficiente del agua.  
Encargado de montaje y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua.  
Promotor del uso eficiente del agua.

**Duración de la formación asociada:** 760 horas.

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

MF2204\_3: Realización del diagnóstico y propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua (100 horas).

- UF2781: Análisis del estado de redes e instalaciones de agua (60 horas).
- UF2782: Análisis y control de la calidad del agua (40 horas).

MF2205\_3: Realización de diagnósticos y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones de agua (120 horas).

- UF2783: Eficiencia energética en redes e instalaciones de agua (60 horas).
- UF2784: Implantación de pequeñas instalaciones de energías renovables en instalaciones de agua (60 horas).

MF2206\_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de agua a pequeña escala (180 horas)

- UF2785: Proyectos de instalaciones de captación, potabilización y distribución de agua a pequeña escala (60 horas).
- UF2786: Proyectos de instalaciones de saneamiento y depuración de agua a pequeña escala (60 horas).
- UF2787: Elaboración de esquemas y planos de instalaciones de agua a pequeña escala (30 horas).
- UF2788: Elaboración de informes, memorias y presupuestos de instalaciones de agua a pequeña escala (30 horas).

MF2207\_3: Organización y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala (120 horas).

- UF2789: Organización y control del montaje, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala (60 horas).
- UF2790: Plan de formación a usuarios y técnicos de instalaciones de agua a pequeña escala (30 horas).
- UF2791: Prevención de Riesgos Laborales y medioambientales en instalaciones de agua a pequeña escala (30 horas).

MF1196\_3: (Transversal) Eficiencia en el uso del agua en edificios (100 horas).

- UF0572: Instalaciones eficientes de suministro de agua y saneamiento en edificios (60 horas).
- UF0573: Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios (40 horas).

MF2208\_3: Promoción del uso eficiente del agua (60 horas).

MP0575: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Gestión del uso eficiente del agua (80 horas).

## II PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** REALIZAR DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE MEJORA DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA

**Nivel:** 3

**Código:** UC2204\_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Identificar el tipo, normativa aplicable y características de la red o instalación de agua para apoyar el diagnóstico de su estado.

CR1.1 La documentación existente relacionada con las redes e instalaciones de agua se recaba y analiza para su estudio y los bocetos, planos y esquemas se complementan con datos de tipo topográfico, planos con curvas de nivel, G.I.S., estación total, entre otros.

CR1.2 La estructura y composición de la red e instalación de agua se constata mediante el levantamiento de datos de campo y con la aportación de la documentación recabada.

CR1.3 La extensión de la red e instalación se delimita y sectoriza, situando e identificando sus principales componentes por sus elementos constituyentes, materiales, diámetros nominales y demás características relevantes, para facilitar el proceso de detección de anomalías.

CR1.4 Las diferentes instalaciones se identifican por sus funciones, esquemas de implantación y de funcionamiento de sus equipos, y demás características relevantes y se analizan en campo para observar su estado y funcionamiento.

CR1.5 El número, tipo de usuarios y sistemas que se abastecen o vierten a cada tramo, sector y totalidad de la red se determinan para cuantificar la demanda de agua y los caudales de aportación, en suministro y vertido, que se exigen a las dimensiones existentes en las redes.

CR1.6 La normativa de aplicación tanto sanitarias (Europea, Estatales, Autonómicas y Municipales), como normativas técnicas y constructivas, entre otras, de la red o instalación de agua se recaba y analiza para apoyar el proceso de diagnóstico.

RP2: Obtener parámetros físicos, pluviométricos e históricos de consumo, entre otros datos, que caracterizan una red o instalación de agua.

CR2.1 Los datos históricos de consumos individuales, por sectores y totales se recopilan mediante facturas, información suministrada por el usuario, entre otros, para su posterior análisis y comparación con los datos actuales obtenidos.

CR2.2 El rango de consumos actualizado en las redes generales de abastecimiento de agua se obtiene mediante la toma de datos en campo a través de los sistemas de control existentes, previa comprobación y chequeo de los mismos, o a través de implantaciones previas reguladas, para determinar las demandas reales en los distintos periodos de la curva de consumo (tanto en régimen diario y semanal como en régimen estacional) y los coeficientes de agua no registrada (por unidades de suministro, por sectores y global).

CR2.3 Los contadores generales, nivel de embalses, depósitos generales y tomas y puntos de vertidos se controlan según el procedimiento establecido.

CR2.4 La tipología de la demanda se recopila por sectores de la red, reflejando las variaciones estacionales y horarias.

CR2.5 El rango de aportaciones a los colectores generales de saneamiento se obtiene mediante la toma de datos en campo, a través de los sistemas de control

de nivel y/o caudal existentes, previa comprobación y chequeo de los mismos, o a través de implantaciones previas reguladas, para la determinación de las distintas aportaciones por tramos, sectores y global, y para determinar las pérdidas y/o aportaciones no controladas en su trazado.

CR2.6 El rango de otros parámetros, tales como datos pluviométricos y sus históricos, situación de cauces, puntos receptores de los mismos, fuentes de suministro, incidencias en las redes, entre otros, se obtienen a través de la recopilación de datos existentes, reclamaciones de usuarios y sus opiniones, entre otros, para el posterior estudio de capacidades, registro de puntos críticos, vertidos y otras anomalías, de cara al planteamiento de soluciones.

CR2.7 Los datos históricos de calidad del agua se recopilan mediante la información suministrada por el usuario y documentación existente, entre otros medios, para su posterior análisis.

RP3: Realizar toma de muestras y medidas in situ de los indicadores fundamentales de la calidad del agua mediante equipamiento autónomo para caracterizar la red o instalación de agua según su tipo y uso.

CR3.1 La toma de muestras para su posterior análisis se realiza siguiendo el procedimiento y protocolo establecido por la normativa o instrucciones de aplicación.

CR3.2 La toma de muestras para su análisis in situ se realiza siguiendo el protocolo establecido por el fabricante del equipo autónomo.

CR3.3 Las medidas de pH, conductividad eléctrica, cloruros, sulfatos, dureza total y de otras características físico-químicas se realizan siguiendo el protocolo establecido por el fabricante del equipo autónomo para caracterizar el tipo de agua suministrada o tratada.

CR3.4 Los aparatos de medida se testan mediante la medición simultánea con un aparato patrón y se mantienen, según recomendaciones del fabricante, para garantizar la fiabilidad del proceso.

CR3.5 El rango óptimo de temperatura, conductividad, turbidez, cloro residual, dureza y demás caracteres físico-químicos y organolépticos indicadores de la calidad del agua se determinan en los puntos críticos de la red de agua o sistema para compararlos con los reales obtenidos y con los contemplados en las normativas sanitarias aplicables.

RP4: Obtener datos mediante la realización de cálculos derivados de las medidas obtenidas o mediante el uso de programas informáticos para servir de soporte al proceso de diagnóstico de la red o instalación de agua.

CR4.1 La curva de cubicación de un depósito se calcula dependiendo de su forma geométrica.

CR4.2 La curva de nivel en depósitos se calcula dependiendo de su forma geométrica y de los caudales netos entrantes y salientes, en función de la aportación y demanda.

CR4.3 La distribución de cargas en la red de agua se determina en función de las demandas, presiones, velocidades, tipo de red, parámetros y características de las tuberías y demás factores.

CR4.4 Las cargas en la red de saneamiento se determinan en función de las aportaciones, pendientes, parámetros y características de las tuberías y demás factores.

CR4.5 Las pérdidas de carga y alturas piezométricas en los diferentes tramos de la red se calculan dependiendo del tipo de tuberías y otros factores.

CR4.6 La presión y caudal suministrados por las bombas se calculan a partir de sus curvas características.

CR4.7 El buen funcionamiento de aparatos y equipos se comprueba para asegurar la fiabilidad del proceso de toma de medidas.

RP5: Comprobar el programa de mantenimiento de la red de agua y su ejecución según sistemas de calidad contrastados.

CR5.1 Las operaciones de mantenimiento realizadas a la red de agua en los últimos meses se recopilan a través de las anotaciones del libro de mantenimiento o mediante la información suministrada por el usuario.

CR5.2 Los sistemas de mantenimiento y de gestión de almacenes y materiales aplicados se recaban y contrastan, para el posterior análisis de funcionalidad y el planteamiento de posibles mejoras.

CR5.3 El plan de mantenimiento de la red se analiza para comprobar su idoneidad respecto a la red de agua o sistema aplicado.

CR5.4 Las operaciones de mantenimiento exigidas reglamentariamente dependiendo de las características de la red o instalación se determinan para comprobar su realización.

CR5.5 Las desviaciones del plan de mantenimiento respecto a lo exigido reglamentariamente o a lo óptimo recomendado se determinan.

CR5.6 La coordinación entre el personal de mantenimiento y el de control de datos, ante posibles incidencias tales como limpieza de depósitos, reparación de averías, entre otras, se comprueba para garantizar la alerta previa de las mismas.

CR5.7 El ámbito geográfico de prestación del servicio y los accesos a los distintos sistemas y elementos que conforman las instalaciones de agua, se recaban para su análisis y planteamiento de sistemas de explotación, conjuntos o por áreas, que permitan un mantenimiento más racional, operativo y eficiente.

RP6: Diagnosticar, en el ámbito de su área de responsabilidad o competencia, el estado y funcionamiento de redes e instalaciones de agua detectando posibles anomalías para optimizar su funcionamiento y cumplir los requisitos de la normativa vigente.

CR6.1 Los depósitos, y demás equipos de la red o instalación de captación, potabilización y almacenamiento de agua se revisan para detectar las posibles anomalías de funcionamiento y determinar si cumplen con la legislación vigente.

CR6.2 Las tuberías, válvulas, ventosas y demás equipos de la red de distribución de agua se revisan para comprobar su estado general y si cumplen con las normativas y/o legislación vigente en su caso.

CR6.3 Los sistemas de protección, medida, regulación y control se revisan para comprobar su funcionamiento, detectando las posibles anomalías de cara a valorar su incidencia y posterior planteamiento de soluciones a adoptar.

CR6.4 Los pozos de registro, aliviaderos, tanques de retención, fosas sépticas, colectores y demás equipos e instalaciones de la red de saneamiento y depuración se observan para verificar su funcionamiento, estado general y si cumplen con la legislación vigente.

CR6.5 El estado de conservación de equipos e instalaciones se valora teniendo en cuenta su estado general, vibraciones, cavitaciones, corrosiones, puestas en carga, calentamientos y otros factores que incidan en su mal funcionamiento.

CR6.6 Las fugas, usos fraudulentos, agua no contabilizada en usos permitidos y demás tipos de agua no registrada se analizan y cuantifican para planificar acciones para su corrección.

RP7: Realizar informes con los resultados de los diagnósticos y revisiones de redes e instalaciones de agua, incorporando las propuestas de mejora correspondientes.

CR7.1 El estado y diagnóstico general de la red e instalación de agua se incorpora en el informe.

CR7.2 Las actuaciones de mejora en depósitos, bombeos y demás equipos e instalaciones del sistema de captación, potabilización y almacenamiento de la red o instalación de agua se reflejan en el informe incorporando bocetos, esquemas, diagramas y la estimación de costes de las diferentes alternativas.

CR7.3 Las actuaciones de mejora en las tuberías, válvulas, ventosas y demás equipos de la red o instalación de distribución de agua se reflejan en el informe incorporando bocetos, esquemas, diagramas y la estimación de costes de las diferentes alternativas.

CR7.4 Las actuaciones de mejora en los pozos de registro, colectores y demás equipos e instalaciones de la red de saneamiento y depuración se reflejan en el informe incorporando bocetos, esquemas, diagramas y la estimación de costes de las diferentes alternativas.

CR7.5 Los requisitos e implicaciones legales derivados de las propuestas de mejora de la red e instalación de agua se incorporan en el informe.

CR7.6 La posibilidad de reutilización o reciclaje de agua (aguas grises, aguas procedentes de vaciado de piscinas o depósitos, como consecuencia de la aplicación de normativas sanitarias, recogidas de aguas pluviales, entre otras) se considera y, en su caso, se incorpora a los informes de las propuestas de mejora con objeto de aprovechar los recursos existentes de agua.

CR7.7 El cumplimiento o desviación respecto a los requisitos legales de las instalaciones se refleja en el informe.

CR7.8 Las incidencias y propuestas de mejora en el plan de mantenimiento se incorporan al informe de diagnóstico de la red de agua.

CR7.9 Las medidas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones así como las conclusiones y sugerencias respecto a la utilización de energías renovables se incorporan al informe de diagnóstico.

#### Contexto profesional

#### Medios de producción

Proyectos y anteproyectos. Útiles de dibujo. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general y especializados en gestión del agua. Aplicaciones Scada. Unidad de gestión de datos y posicionamiento, GIS, GPS, sistemas de comunicación. Automatas programables y sistemas de telegestión. Equipos de medida y control: caudalímetros, registradores, termómetros, manómetros, contadores, turbidímetros, conductímetros, pHmetros, medidor de oxígeno disuelto, medidor de potencial Redox, analizadores de cloro residual, sondas y equipos de medida eléctrica, entre otros. Herramientas de mano. Equipos para detección de fugas, equipos para inspección visual, sondas de contacto para medición de niveles, aforadores. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones.

#### Productos y resultados

Tipo, normativa aplicable y características de la red o instalación de agua identificadas. Parámetros físicos, pluviométricos e históricos de consumo, entre otros datos, obtenidos. Toma de muestras y medidas in situ de los indicadores fundamentales de la calidad del agua realizadas. Cálculos derivados de las medidas obtenidas, realizados. Programa de mantenimiento de la red de agua comprobado. Estado y funcionamiento de redes e instalaciones de agua diagnosticados. Informes con los resultados de los diagnósticos y revisiones realizados.

#### Información utilizada o generada

Proyectos, planos, croquis, esquemas y diagramas de principio. Catálogos. Facturas, históricos de demanda. Programas, manuales e instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. Normativa de aplicación. Reglamentos. Normas de prevención de riesgos y medioambientales.



## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN REDES E INSTALACIONES DE AGUA

**Nivel:** 3

**Código:** UC2205\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Recopilar datos y realizar medidas de los parámetros hidráulicos y eléctricos que caracterizan las instalaciones de agua, para realizar el análisis energético, económico y medioambiental de las mismas.

CR1.1 Los consumos energéticos históricos se recopilan a través de facturaciones existentes para disponer de una información de referencia a efectos de mejora del rendimiento, máximo aprovechamiento y reducción de costes por comparativa y análisis con las distintos tipos de facturación posibles y/o más adecuados.

CR1.2 El factor de potencia y el término de potencia reflejados en las facturaciones se analizan para conseguir datos de cara a su corrección y a estimar el valor de régimen de contratación más adecuado respectivamente.

CR1.3 Las cuotas fijas de abastecimiento, cuotas de alquiler, cánones y demás datos de tarificación se recopilan para apoyar los análisis económicos de la red.

CR1.4 Los lugares y condiciones de acceso donde realizar las inspecciones visuales y toma de medidas para caracterizar energéticamente las instalaciones se definen e identifican sobre planos o sobre el terreno.

CR1.5 La lectura y revisión de contadores de consumos eléctrico y de combustibles se realizan según procedimientos establecidos.

CR1.6 La intensidad, potencia, consumo energético, factor de potencia y otros parámetros eléctricos característicos se obtienen por medida directa sobre los propios equipos e instalaciones.

CR1.7 Los sistemas de bombeo se revisan en campo, para observar su estado y funcionamiento y realizar medidas de sus parámetros hidráulicos y eléctricos para apoyar los análisis energéticos de la instalación.

CR1.8 Los datos de los productos finales de las depuraciones se toman para su posterior estudio de aprovechamiento para compostajes.

CR1.9 Los datos de presiones residuales de entrada en las instalaciones de potabilización de cabecera o en las fuentes de suministro, se consideran, para su posible aprovechamiento energético por generación hidráulica.

CR1.10 Los aparatos de medida empleados se calibran, revisan y mantienen según recomendaciones del fabricante para asegurar la fiabilidad de las medidas.

CR1.11 Las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se adoptan en todo el proceso de toma de datos e inspección de la eficiencia energética de instalaciones de agua.

RP2: Diagnosticar, en el ámbito de su área de responsabilidad o competencia, el estado general de funcionamiento y consumo eléctrico de las redes e instalaciones de agua detectando el margen de mejora desde el punto de vista energético.

CR2.1 Las necesidades de las distintas formas de energía de la instalación se determinan dependiendo de su uso, ubicación y finalidad.

CR2.2 Las diferentes opciones de suministro energético, eléctrico y tarifas se analizan y evalúan para elegir la que se adecue a las necesidades del cliente, características de las instalaciones de agua y de los periodos de funcionamiento, según criterios de fiabilidad, economía y medioambientales, entre otros.

CR2.3 Las curvas de consumos en aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones y redes de agua se analizan para mejorarlas según factores de simultaneidad y horarios.

CR2.4 Las medidas de mejora del factor de potencia de los aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones y redes de agua se determinan para su implantación, teniendo en cuenta aspectos técnicos y económicos.

CR2.5 La energía eléctrica consumida por los aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones y redes de agua se analiza para minimizarla en lo posible por mejora de sus rendimientos, sustitución por aparatos, equipos y sistemas más eficientes o por modificaciones en el propio proceso.

CR2.6 El consumo energético de los nuevos aparatos, equipos y sistemas a incorporar en la red e instalación de agua, se identifica y se analiza su eficiencia, valorando tanto la inversión inicial como los consumos energéticos a posteriori, sin olvidar la facilidad de mantenimiento y sus costes.

CR2.7 Los sistemas de regulación y control se utilizan para optimizar el consumo energético.

RP3: Valorar la implantación de sistemas energéticos renovables en las diferentes fases o procesos del ciclo integral del agua para aumentar el rendimiento energético y paliar los efectos medioambientales derivados de las mismas.

CR3.1 Los datos constructivos de las distintas instalaciones (orientaciones, inclinaciones, entre otros) se obtienen para analizar la posible instalación de sistemas energéticos renovables.

CR3.2 La energía solar térmica se considera para su integración en posibles aplicaciones relacionadas con potabilización y depuración de agua, entre otras.

CR3.3 La energía solar fotovoltaica se considera para su integración en posibles aplicaciones relacionadas con sistemas de bombeo, láminas de protección de depósitos y producción de energía eléctrica, entre otras.

CR3.4 La energía solar fotovoltaica se considera para soluciones de instalaciones de agua autónomas remotas, aisladas o de difícil acceso.

CR3.5 La energía solar eólica y otras tecnologías renovables se consideran para su utilización en diferentes fases o procesos del ciclo integral del agua.

CR3.6 La biomasa residual se considera para su posible utilización y aprovechamiento en aplicaciones relacionadas con la producción de energía eléctrica mediante sistemas de metanización, entre otras.

CR3.7 La disponibilidad de caudales y presiones residuales a la entrada de las instalaciones de potabilización de cabecera y fuentes de suministro se consideran para su posible aprovechamiento energético por generación hidráulica.

RP4: Redactar las propuestas de optimización de la energía e implantación de energías renovables para instalaciones y redes de agua

CR4.1 El suministrador de electricidad, condiciones y tarifas seleccionadas de acuerdo a los periodos de funcionamiento (valle, llano, punta, semanal, estacional, entre otros) se reflejan documentalmente en la propuesta.

CR4.2 Las recomendaciones a los usuarios sobre uso y manejo de los equipos e instalaciones que supongan ahorro y aumento de la eficiencia energética de los aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones y redes de agua, se determinan y se concretan en la propuesta.

CR4.3 La mejora del factor de potencia, elección de los grupos de bombeo, utilización de bombas en paralelo para entrada en función de la demanda, implantación de sistemas de regulación, sustitución de equipos, entre otras medidas que supongan aumento de la eficiencia energética de los aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones y redes de agua, se determinan y se concretan en la propuesta.

CR4.4 El posible apoyo energético a las instalaciones de agua por medio de energías renovables se refleja documentalmente en la propuesta.



CR4.5 La posible generación eléctrica por medio de agua, biomasa, y otras fuentes se refleja documentalmente en las propuestas de mejora de las instalaciones y redes de agua.

CR4.6 El aprovechamiento para compostajes de los productos finales de las depuraciones se refleja, en su caso, documentalmente en las propuestas de mejora de las instalaciones y redes de agua.

CR4.7 La propuesta de optimización de la energía e implantación de energías renovables se incorpora al informe general de diagnóstico de la instalación de agua y se informa y explica al usuario.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos y anteproyectos. Útiles de dibujo. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general y especializados en simulación energética y gestión del agua. Aplicaciones Scada. Unidad de gestión de datos y posicionamiento, GIS, GPS, sistemas de comunicación. Autómatas programables y sistemas de telegestión. Equipos de medida y control: caudalímetros, registradores, termómetros, manómetros, contadores, turbidímetros, analizadores de cloro residual, sondas, piranómetro, pirheliómetro y equipos de medida eléctrica, entre otros. Herramientas de mano. Equipos para detección de fugas, equipos para inspección visual, sondas de contacto para medición de niveles, aforadores. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones. Instalaciones de energías renovables.

### Productos y resultados

Datos y medidas de los parámetros hidráulicos y eléctricos recopilados. Estado general y consumo eléctrico de la instalación de agua diagnosticados. Implantación de sistemas energéticos renovables valorados. Propuestas de optimización de la energía e implantación de energías renovables redactadas.

### Información utilizada o generada

Proyectos, planos, croquis, esquemas y diagramas de principio. Catálogos. Programas, manuales e instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. Normativa de aplicación. Reglamentos. Normas de prevención de riesgos y medioambientales.

### Unidad de competencia 3

**Denominación:** DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Nivel:** 3

**Código:** UC2206\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar las características de las instalaciones autónomas de captación, potabilización y distribución de agua, aplicando procedimientos de cálculo y normas establecidas, para seleccionar los equipos y elementos necesarios con sus especificaciones.

CR1.1 El tipo de instalación de agua, su finalidad, las características del lugar de ubicación y todos los datos necesarios para la elaboración del proyecto se recopilan y determinan para proceder a la configuración de la instalación.

CR1.2 Los cálculos de caudales, presiones, diámetros de tuberías y demás magnitudes características de las instalaciones de agua se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.3 Los depósitos, sistemas de bombeo, tuberías, válvulas, sistemas de control y demás componentes de las instalaciones de agua se determinan y caracterizan según el tipo de instalación, lugar de ubicación y cálculos realizados, respondiendo a los requerimientos de montaje y teniendo en cuenta las garantías de intercambiabilidad, suministro y coste.

CR1.4 Los componentes de la instalación se seleccionan, identifican y listan en el informe de especificaciones correspondiente con todas las referencias de marca, modelo y precio, entre otras, así como con las normas de homologación a las que responde.

CR1.5 Las condiciones y características de la instalación de agua y de sus componentes se comprueban verificando que cumplen la normativa de aplicación incluyendo la de seguridad y de protección medioambiental.

RP2: Determinar las características de las pequeñas instalaciones de agua de saneamiento y depuración, aplicando procedimientos de cálculo y normas establecidas, para seleccionar los equipos y elementos necesarios con sus especificaciones.

CR2.1 El tipo de instalación de agua, su finalidad, las características del lugar de ubicación y todos los datos necesarios para la elaboración del proyecto se recopilan y determinan para proceder a la configuración de la instalación.

CR2.2 Los cálculos de caudales, presiones, diámetros de tuberías y demás magnitudes características de las instalaciones de agua se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR2.3 Los pozos de registro, aliviaderos, tanques de retención, fosas sépticas, colectores y demás equipos e instalaciones de la red de saneamiento y depuración se determinan y caracterizan según el tipo de instalación, lugar de ubicación y cálculos realizados, respondiendo a los requerimientos de montaje y teniendo en cuenta las garantías de intercambiabilidad, suministro y coste.

CR2.4 Los componentes de la instalación se seleccionan, identifican y listan en el informe de especificaciones correspondiente con todas las referencias de marca, modelo y precio, entre otras, así como con las normas de homologación a las que responde.

CR2.5 Las condiciones y características de la instalación de saneamiento y depuración y de sus componentes se comprueban verificando que cumplen la normativa de aplicación incluyendo la de seguridad y de protección medioambiental.

RP3: Elaborar esquemas de principio y planos de instalaciones de agua a partir de las especificaciones técnicas de diseño o anteproyecto y aplicando la normativa reglamentaria.

CR3.1 La información necesaria para el levantamiento de los planos de emplazamiento, que se requieren para el desarrollo del proyecto, se obtiene directamente de la ubicación o, en su caso, del anteproyecto de la instalación.

CR3.2 Los esquemas de principio de la red o instalación de agua se dibujan empleando la simbología normalizada.

CR3.3 Los planos de situación y generales se dibujan empleando la simbología normalizada.

CR3.4 Los despieces, secciones y demás planos de detalle contienen las especificaciones de materiales y cuanto sea necesario para caracterizar completamente la red o instalación de agua.

CR3.5 El documento formal con los planos se elabora mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido.

RP4: Elaborar memorias, informes y manuales de proyectos de instalaciones de agua definiendo operaciones, procedimientos y criterios para el montaje y el mantenimiento, según normativa y especificaciones aplicables al sector.

CR4.1 La memoria contiene las especificaciones de los materiales, equipos e instalaciones y se redacta según normativa y especificaciones aplicables al sector.

CR4.2 Las especificaciones técnicas de montaje, pruebas y ensayos de recepción se elaboran aplicando la normativa reglamentaria.

CR4.3 Los manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de equipos e instalaciones se recopilan y elaboran a partir de la información facilitada por el fabricante o suministrador.

CR4.4 El estudio básico de seguridad y salud para el montaje de la red o instalación de agua se redacta colaborando con el inmediato superior (técnico competente).

CR4.5 El estudio del impacto medioambiental y de gestión de residuos se redacta colaborando con el inmediato superior (técnico competente).

CR4.6 El documento formal correspondiente al informe o memoria se redacta mediante aplicaciones informáticas de propósito general.

RP5: Elaborar presupuestos de instalaciones de agua a partir de los diseños realizados y detallando las diferentes partidas.

CR5.1 Las diferentes partes de la red se descomponen en unidades de obra para proceder a su valoración.

CR5.2 Las mediciones de las diferentes unidades se realizan sobre el terreno o a partir de planos con la escala y unidad de medida correspondiente.

CR5.3 Las operaciones con los precios unitarios y compuestos se realizan para cada unidad de obra.

CR5.4 El presupuesto se confecciona con la totalidad de unidades de obra que componen el proyecto desarrollado en capítulos.

RP6: Informar y asesorar sobre los procesos de tipo legal y administrativo derivados de la ejecución de las instalaciones de agua.

CR6.1 Los requisitos legales a cumplir en cuanto a calidad de suministro de agua se informan.

CR6.2 Los requisitos de proyectos, memorias técnicas, o direcciones de obra dependiendo de la entidad de actuación a realizar se informan asesorando para su realización.

CR6.3 Los requisitos de prevención de riesgos y medioambientales en el proceso de implantación y operación de la instalación de agua se informan y asesoran para su aplicación.

CR6.4 Los procesos y trámites administrativos relacionados con la autorización y permisos para realizar la instalación de agua se informan y se colabora en su realización.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos y anteproyectos. Útiles de dibujo. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general y especializados en diseño y cálculo de instalaciones de agua.

### Productos y resultados

Características de las pequeñas instalaciones de captación, potabilización y distribución y las de saneamiento y depuración definidas. Equipos y elementos necesarios en las instalaciones de agua seleccionados. Esquemas de principio y planos de instalaciones de agua elaborados. Memorias, informes y manuales de proyectos de instalaciones de agua elaborados. Presupuestos de instalaciones de agua elaborados. Información y asesoramiento sobre procesos de tipo legal y administrativo derivados realizada.

**Información utilizada o generada**

Proyectos, planos, croquis, esquemas y diagramas de principio. Catálogos. Facturas energéticas. Programas, manuales e instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. Normativa de aplicación. Reglamentos. Normas de prevención de riesgos y medioambientales.

**Unidad de competencia 4**

**Denominación:** ORGANIZAR Y SUPERVISAR EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Nivel:** 3

**Código:** UC2207\_3

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Interpretar el proyecto o memoria técnica del montaje de una instalación de agua, para proceder a la planificación de su ejecución y a la definición de las fases de trabajo.

CR1.1 La memoria del proyecto o plan de obra se analiza o interpreta en el proceso de planificación.

CR1.2 Las características topográficas y de emplazamiento de la instalación proyectada se interpretan a partir de los planos.

CR1.3 Las características funcionales de la instalación proyectada y de sus equipos auxiliares se interpretan a partir de la información contenida en el proyecto.

CR1.4 Los elementos relacionados con la organización y control de la ejecución se interpretan a partir de la documentación del proyecto o plan de la obra.

CR1.5 La secuenciación y organización general del montaje se establece a partir del proyecto, realizando un plan de trabajo en el que se optimice el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.6 Los cronogramas necesarios para cada una de las fases de montaje se realizan de tal manera que se garantice la coordinación y encadenamiento de las distintas partes de la instalación.

CR1.7 El plan de aprovisionamiento se realiza coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje y garantizando el suministro en el momento oportuno.

CR1.8 La organización preliminar de los recursos humanos y medios necesarios se establece definiendo las funciones de cada operario o gremio y su correlación con los medios técnicos programados en cada fase.

CR1.9 Los programas informáticos empleados en la planificación de proyectos de instalaciones de agua se utilizan para secuenciar y organizar la ejecución de la obra.

RP2: Organizar y controlar el montaje y puesta en servicio de la instalación autónoma de agua de acuerdo al cronograma establecido, realizando las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse para colaborar en su gestión eficiente.

CR2.1 El replanteo de la instalación se organiza y desarrolla contrastando los datos del proyecto sobre el terreno y supervisando el marcaje general de la instalación y, en su caso, las modificaciones necesarias.

CR2.2 La planificación del montaje de la instalación se interpreta y utiliza para plantear la organización del trabajo en cada una de las partes de la instalación.

CR2.3 El trabajo de las diferentes personas y gremios que intervienen en la obra se coordina velando por el cumplimiento de los objetivos programados atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia, calidad y seguridad.

CR2.4 La información necesaria para realizar el montaje de las instalaciones de agua se transmite y comunica a los trabajadores de manera clara, asegurando que las instrucciones dadas son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permitiendo a los operarios preparar los materiales, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

CR2.5 El desplazamiento y colocación de estructuras resistentes, equipos y otros materiales necesarios se organiza y supervisa con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR2.6 La colocación e interconexión de tuberías, bombas, depósitos y demás equipos se organiza y supervisa con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR2.7 La colocación e interconexión de conducciones, pozos de registro, aliviaderos, tanques de retención, fosas sépticas, colectores y demás equipos se organizan y supervisa con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR2.8 El montaje y conexión de la instalación eléctrica y los dispositivos de control se organiza y supervisa, asegurando la fidelidad al proyecto y la calidad en su ejecución.

CR2.9 La puesta en servicio de la instalación de agua se organiza y supervisa, garantizando la realización de las pruebas de seguridad reglamentarias y de funcionamiento que requiere la instalación y coordinando los procedimientos que se deben seguir y su secuencia.

CR2.10 La resolución de afecciones, retirada de maquinarias e infraestructuras, limpiezas, acondicionamientos, gestión de residuos y otras operaciones de acabado final de la obra se controlan y supervisan, comprobando que se adecuan a las condiciones requeridas.

RP3: Organizar y supervisar la operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua con arreglo a la normativa y los procedimientos de intervención establecidos.

CR3.1 Las maniobras de operación de instalaciones de agua se controlan y supervisan con arreglo a los requisitos de calidad, eficacia y seguridad.

CR3.2 La organización y supervisión del mantenimiento y reparación de las instalaciones de agua se realizan utilizando los manuales de mantenimiento y la documentación proporcionada por los fabricantes de equipos y elementos.

CR3.3 La definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto se incorporan en el programa de mantenimiento de la instalación.

CR3.4 Las especificaciones de los distintos materiales y equipos empleados en el mantenimiento de instalaciones de agua se elaboran para la gestión de su adquisición.

CR3.5 El stock de materiales del almacén y los sistemas para su distribución se organiza, gestiona y controla bajo premisas de eficacia, eficiencia y máxima calidad.

CR3.6 Los recursos humanos disponibles, maquinaria, herramientas, parques móviles, sistemas de comunicación y otros elementos necesarios para la ejecución de los distintos tipos de mantenimiento, se coordinan y controlan bajo premisas de eficacia, eficiencia y con la máxima calidad.

CR3.7 Los procesos de revisión de pozos, tuberías, depósitos, equipos eléctricos y otros elementos sometidos a campañas de revisión, se organizan y controlan con el objetivo de conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR3.8 El diagnóstico del fallo y/o avería del equipo, elemento o sistema de la instalación de agua, se realiza, supervisa y controla, aplicando técnicas de análisis de los datos tomados para efectuar la valoración, información técnica de explotación e historial de la instalación.

CR3.9 Las operaciones de desmontaje, reparación y montaje de los equipos y elementos de las instalaciones de agua se realizan con arreglo a los requisitos de calidad, eficacia y seguridad.

CR3.10 El seguimiento del mantenimiento se realiza controlando la calidad de su ejecución y los costes, obteniendo los indicadores de control necesarios para establecer las comparativas que perfilen las líneas de actuación más convenientes y resolviendo las contingencias con la máxima eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

CR3.11 Los procedimientos empleados en el mantenimiento preventivo y correctivo se actualizan periódicamente, incorporándoles las mejoras detectadas.

CR3.12 La atención a avisos y reclamaciones por problemas o fallos en la instalación se gestiona con la máxima eficiencia y calidad.

RP4: Organizar y controlar la ejecución del plan de seguridad y salud en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua, garantizando la integridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR4.1 El plan de seguridad del montaje de la instalación de agua se interpreta, planificando los recursos materiales necesarios para su desarrollo.

CR4.2 La planificación del trabajo de montaje de la instalación se realiza con arreglo a las prescripciones del plan de seguridad, trasladando, a los diferentes operarios bajo su mando, la formación o información necesaria concerniente a los requerimientos del plan de seguridad.

CR4.3 Los riesgos profesionales derivados del montaje de la instalación de agua se identifican y controlan, gestionando el despliegue e idónea ubicación de infraestructuras de seguridad, así como el empleo, funcionamiento y estado de conservación de los equipos de seguridad y protección personales.

CR4.4 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinarias, vehículos, herramientas y otros medios técnicos utilizados en la instalación se controlan, comprobando que se encuentran en perfecto estado de uso.

CR4.5 El plan de emergencias relacionado con el proceso de montaje de la instalación se gestiona, paralizando el trabajo cuando no se cumplen las medidas de seguridad o existe riesgo para las personas.

CR4.6 Los riesgos de tipo medioambiental se evalúan y controlan para evitarlos o reducirlos a los mínimos niveles posibles, respetando, en todo caso, la normativa de aplicación.

CR4.7 Los residuos generados se gestionan adecuadamente según la normativa vigente.

RP5: Gestionar la documentación relacionada con los procesos del montaje y mantenimiento de la instalación de agua, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales y la aplicación de criterios organizativos establecidos por la empresa.

CR5.1 Los documentos del proyecto, esquemas simbólicos, listas de materiales, manuales de funcionamiento y otros documentos técnicos se gestionan con arreglo a los requisitos de la empresa y a criterios organizativos de claridad y control.

CR5.2 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, control para certificaciones y demás documentos administrativos se organizan y controlan durante el proceso de montaje, puesta en servicio y mantenimiento de la instalación.

CR5.3 Los documentos de topografía, la toma de datos para la liquidación y las variaciones respecto al proyecto se controlan y recopilan para constituir la base documental de la obra.

CR5.4 Los documentos relacionados con los requisitos de calidad del agua y protección contra la legionela, se cumplimentan y gestionan según prescripciones o legislación vigente.

CR5.5 Los manuales de operación y mantenimiento se gestionan y se ponen a disposición de los usuarios.



CR5.6 La documentación relacionada con los trámites administrativos y permisos oficiales necesarios en la obra se gestiona ante las posibles legalizaciones, inspecciones, subvenciones, solicitudes de servicios para marcaje de la situación de redes u otros trámites.

RP6: Organizar y realizar la formación y preparación de los usuarios y técnicos de operación y mantenimiento de primer nivel de las instalaciones de agua para asegurar la eficiencia y sostenibilidad de las instalaciones.

CR6.1 Las necesidades de información o formación que pueden requerir los usuarios y técnicos de operación y mantenimiento de primer nivel, respecto al funcionamiento y manejo eficiente de las instalaciones de agua se identifican con el fin de conseguir la mejor adaptación a cada caso.

CR6.2 Los espacios físicos en los que se va a desarrollar la acción informativa o formativa, así como los equipos y recursos didácticos empleados, se determinan a partir de las condiciones del contexto, del tipo de instalación y de los perfiles de los destinatarios.

CR6.3 La metodología y los recursos informativos y didácticos que se requieren, se preparan teniendo en cuenta los objetivos, el tipo de instalación y los propios destinatarios.

CR6.4 La información y documentación requerida para desarrollar la actividad de divulgación, información o formación se recopila con arreglo a las prescripciones técnicas y a los requerimientos de calidad exigidos.

CR6.5 Las estrategias y técnicas de operación y mantenimiento para lograr una mayor eficiencia en las distintas instalaciones de agua se incorporan en el plan de formación a través de la documentación de sus procesos y procedimientos.

CR6.6 El diseño de la acción formativa o informativa se formaliza y difunde en el correspondiente plan de actuación.

CR6.7 La acción de tipo divulgativo, informativo o formativo se realiza respondiendo a las preguntas y fomentando hábitos que racionalicen el consumo de energía y de agua.

CR6.8 La acción de tipo divulgativo, informativo o formativo se evalúa detectando y proponiendo las mejoras oportunas.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos y anteproyectos. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general y especializados en gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones de agua. Aplicaciones Scada. Unidad de gestión de datos y posicionamiento, GIS, GPS, sistemas de comunicación. Autómatas programables y sistemas de telegestión. Equipos de medida y control: caudalímetros, registradores, termómetros, manómetros, contadores, turbidímetros, conductímetros, pHmetros, medidor de oxígeno disuelto, medidor de potencial Redox, analizadores de cloro residual, sondas y equipos de medida eléctrica, entre otros. Herramientas de mano. Equipos para detección de fugas, equipos para inspección visual, sondas de contacto para medición de niveles, aforadores. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones.

### Productos y resultados

Proyecto o memoria técnica del montaje de la instalación de agua interpretado. Operaciones de montaje y puesta en servicio de la instalación autónoma de agua organizadas y supervisadas. Operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua organizado y supervisado. Aplicación del Plan de seguridad y salud realizada. Documentación, relacionada con los procesos del montaje y mantenimiento gestionada. Formación y preparación de los usuarios y técnicos de operación y mantenimiento de primer nivel organizada y realizada.

**Información utilizada o generada**

Proyectos, planos, croquis, esquemas y diagramas de principio. Catálogos. Programas, manuales e instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. Normativa de aplicación. Reglamentos. Normas de prevención de riesgos y medioambientales.

**Unidad de competencia 5**

**Denominación:** GESTIONAR EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN EDIFICACIÓN.

**Nivel:** 3

**Código:** UC1196\_3

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Evaluar los parámetros indicadores del consumo de agua de los aparatos receptores y determinar la efectividad de los sistemas de control y otros dispositivos empleados para un uso racional del agua en edificios.

CR1.1 La identificación y localización de los elementos de una instalación de suministro de agua se realiza directamente o a partir de la documentación técnica correspondiente.

CR1.2 Los parámetros de consumo de agua de los aparatos receptores usuales en viviendas, locales comerciales, hoteles, establecimientos sanitarios, residencias o cualquier otro establecimiento del sector terciario se determinan a partir de catálogos y manuales, o mediante la realización de ensayos experimentales reglamentarios.

CR1.3 Los datos proporcionados por los instrumentos de medida y regulación y control de caudal, temperatura, de volumen o de cualquier otra variable controlada en instalaciones de suministro de agua o saneamiento se interpretan, comprobando que su valor se encuentra entre los parámetros de funcionamiento eficiente establecidos.

CR1.4 Las características, efectividad y adaptación de los sistemas de control para el consumo eficiente de agua en viviendas, locales comerciales, hoteles, establecimientos sanitarios, residencias o cualquier otro establecimiento del sector terciario se evalúan, a partir de catálogos y manuales, o mediante la realización de ensayos o pruebas in situ.

RP2: Evaluar los diferentes usos y consumos de agua en edificios, analizando la adecuación de las características de las instalaciones a las demandas de los usuarios y al uso eficiente del agua.

CR2.1 La información necesaria para determinar el consumo de agua, el factor de simultaneidad de uso de los aparatos receptores, la variable estacional y el histórico de consumos se consiguen a través de las facturas de las compañías suministradoras, mediante la información directa del usuario o realizando pruebas empíricas y otros procedimientos relacionados con el funcionamiento real de las instalaciones.

CR2.2 Los diferentes usos del agua se clasifican de acuerdo a categorías estandarizadas y se realiza una comparación entre los datos reales de consumo y los consumos de referencia para cada categoría.

CR2.3 Los puntos críticos para el funcionamiento eficiente de la instalación se determinan, estableciendo las causas por las que no se consigue un consumo óptimo de agua, bien sean de tipo técnico o relacionadas con los hábitos y comportamientos de los usuarios.

CR2.4 La documentación derivada del análisis, evaluación y diagnóstico de la instalación de suministro de agua se realiza de manera formalizada a través del correspondiente informe.

CR2.5 Las características, efectividad y adaptación de las diferentes tecnologías y tipos de instalaciones de mejora de la eficiencia en el suministro y control del agua se evalúan, comprobando su rendimiento y funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

RP3: Comprobar que las operaciones periódicas de mantenimiento de las instalaciones de agua han sido realizadas y registradas según los procedimientos reglamentarios y con el nivel requerido desde el punto de vista de la eficiencia energética.

CR3.1 Las operaciones de mantenimiento periódico se identifican a partir del manual correspondiente o de las instrucciones propias de los equipos.

CR3.2 Los procedimientos de mantenimiento y operación de instalaciones de suministro de agua se supervisan con arreglo a principios de calidad, seguridad y uso racional del agua.

CR3.3 El registro de las operaciones de mantenimiento de los diferentes dispositivos y aparatos receptores, así como de los sistemas de regulación y control eficiente del uso de agua se comprueba que se ha realizado según los procedimientos establecidos.

CR3.4 La documentación relacionada con la supervisión y el control de la eficiencia de las instalaciones de suministro de agua se cumplimenta de acuerdo, en su caso, a la reglamentación establecida.

RP4: Diseñar y proponer alternativas de ahorro y de uso eficiente del agua.

CR4.1 Los puntos críticos de mejora de una instalación de suministro de agua se evalúan con el fin de determinar los márgenes de ahorro.

CR4.2 Los aparatos receptores de agua en edificios se clasifican en categorías objetivas con arreglo a la eficiencia en el consumo para facilitar su elección en función de criterios de ahorro.

CR4.3 El proceso de selección de aparatos receptores se realiza utilizando bases de datos elaboradas previamente de marcas comerciales, precios, características de consumo, clasificación energética y otros datos de interés.

CR4.4 Las tecnologías y sistemas técnicos de mejora, para un edificio y unas condiciones determinadas, se seleccionan, realizando los cálculos y esquemas necesarios para su implantación.

CR4.5 Los informes y memorias descriptivas de la adaptación y mejora de instalaciones de suministro de agua se desarrollan, incorporando las justificaciones técnicas, de eficiencia, medioambientales y económicas necesarias.

CR4.6 La información a consumidores y organizaciones sobre técnicas y diferentes alternativas de ahorro en el consumo de agua se realiza, explicando las propuestas para la mejora de la eficiencia y respondiendo a las cuestiones que se planteen.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

Proyectos y anteproyectos. Útiles de dibujo. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general. Programas informáticos especializados en gestión del agua. Equipos de medida de caudal; registradores.

### **Productos y resultados**

Memorias, informes, y presupuestos sobre uso eficiente de agua en edificios. Planteamiento y alternativas de mejora de instalaciones de agua. Eficiencia de instalaciones de agua comprobada.

**Información utilizada o generada**

Proyectos, memorias técnicas, esquemas y diagramas de principio. Libro del edificio. Manual de mantenimiento. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Recibos, facturas y datos registrados de consumo. Normativas de seguridad y salud. Normas medioambientales. Normas y ordenanzas de aplicación.

**Unidad de competencia 6**

**Denominación:** PROMOVER EL USO EFICIENTE DEL AGUA

**Nivel:** 3

**Código:** UC2208\_3

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Determinar las especificaciones necesarias para desarrollar las acciones informativas y de divulgación planteadas sobre gestión y uso eficiente del agua teniendo en cuenta las necesidades de los destinatarios.

CR1.1 Las necesidades de información que pueden requerir los consumidores u organizaciones, respecto a las posibilidades y condiciones de suministro de agua y su uso eficiente, se identifican con el fin de conseguir una comunicación ajustada a los destinatarios.

CR1.2 Las necesidades de información o formación que pueden requerir las empresas, profesionales y otros agentes activos, respecto a las posibilidades y condiciones de suministro de agua y su uso eficiente, se identifican con el fin de conseguir la mejor adaptación a cada caso.

CR1.3 Los espacios físicos en los que se va a desarrollar la acción informativa o formativa, así como los equipos y recursos didácticos empleados, se determinan a partir de las condiciones del contexto, del contenido informativo y de los perfiles de los destinatarios.

CR1.4 El diseño de la acción formativa o informativa se formaliza y especifica en el correspondiente plan de actuación.

RP2: Organizar acciones de información o formación dirigidas a consumidores, empresas y organizaciones para promover el uso eficiente del agua.

CR2.1 Los espacios y recursos tecnológicos necesarios para desarrollar la actividad divulgación, información o formación se preparan y gestionan adaptándolos a los objetivos perseguidos.

CR2.2 La información y documentación requerida para desarrollar la actividad de divulgación, información o formación se gestiona con arreglo a las prescripciones técnicas y a los requerimientos de calidad exigidos.

CR2.3 El plan de difusión de la acción de información y formación se prepara y gestiona, determinando todos los elementos que requiere el correspondiente medio de comunicación con arreglo a las prescripciones técnicas y a los requerimientos de calidad exigidos.

RP3: Desarrollar las acciones de información o formación sobre el uso eficiente del agua a consumidores, organizaciones y profesionales de acuerdo con los objetivos perseguidos, la metodología definida y el presupuesto establecido.

CR3.1 Las estrategias y técnicas generales para lograr una mayor eficiencia en el uso del agua en las instalaciones de edificios, naves industriales, agrarias, electrodomésticos, entre otros, se difunden a pequeños grupos de consumidores, respondiendo a las preguntas y fomentando hábitos que racionalicen el consumo de agua.

CR3.2 La información o formación sobre estrategias y técnicas especializadas para lograr una mayor eficiencia en las redes de distribución de agua se realiza a profesionales especialistas, respondiendo a las preguntas de índole general y técnica, de forma objetiva y detallada.

CR3.3 La metodología y los recursos informativos y didácticos requeridos tales como visitas guiadas, programas educativos a escolares, edición de documentos, entre otros, se seleccionan teniendo en cuenta los objetivos, el contenido de la acción y los propios destinatarios.

RP4: Colaborar en la evaluación de las acciones de información o formación, utilizando las técnicas e instrumentos precisos para determinar la idoneidad de las mismas en función de los objetivos y resultados previstos.

CR4.1 El plan de evaluación de la acción de tipo divulgativo, informativo o formativo se diseña de forma que puedan obtenerse los datos más relevantes para la mejora de futuras acciones.

CR4.2 Los diferentes instrumentos para evaluar la acción informativa y formativa se aplican con arreglo a criterios de adaptación a los objetivos del plan de eficiencia, al contexto y a los propios destinatarios.

CR4.3 La evaluación, al final de la acción se realiza teniendo en cuenta sus objetivos y el proceso seguido, a partir de los instrumentos de evaluación correspondientes, proponiendo las mejoras oportunas y formalizando todo ello en un documento escrito mediante el uso de las herramientas informáticas de aplicación.

CR4.4 El coste de las campañas de concienciación, información y formación se evalúa para mejorar su eficacia en próximas actuaciones.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Ordenador. Programas informáticos.

### Productos y resultados

Especificaciones para desarrollar acciones informativas y de divulgación determinadas. Acciones de información o formación dirigidas a consumidores, empresas y organizaciones para promover el uso eficiente del agua organizadas, desarrolladas y evaluadas.

### Información utilizada o generada

Planes estratégicos de promoción: internacionales, nacionales, territoriales y sectoriales. Esquemas sinópticos funcionales. Catálogos técnicos. Estudios de rentabilidad. Productos financieros. Tablas, gráficos, mapas y series estadísticas sobre utilización del agua. Bases de datos sobre gestión del agua. Precios del agua. Reglamentos y normas de aplicación. Convocatorias de acciones informativas o formativas.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE MEJORA DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA

**Código:** MF2204\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2204\_3 Realizar diagnóstico y propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua.

**Duración:** 100 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** ANÁLISIS DEL ESTADO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA

**Código:** UF2781

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP4, RP5, RP6 y RP7.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los elementos que configuran una red o instalación de agua determinando el tipo y características de la misma para diagnosticar su estado de acuerdo con la normativa aplicable.

CE1.1 Describir el funcionamiento de la red o instalación de agua a partir de la documentación existente (planos, esquemas datos, entre otros).

CE1.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los diferentes componentes que integran la red o instalación de agua para analizar su estado y detectar posibles anomalías.

CE1.3 Describir los requerimientos fundamentales de la normativa, constructiva y sanitaria existente (Europea, Estatales, Autonómicas y Locales) aplicable a este tipo de instalación como apoyo al proceso de diagnóstico de la red o instalación de agua.

CE1.4 Cuantificar la demanda de agua y los caudales de aportación en el suministro y vertido, teniendo en cuenta el número, tipo de usuario y sistemas.

CE1.5 En un supuesto práctico referido a una instalación de abastecimiento de agua potable caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes.
- Especificar las características de cada uno de los elementos.
- Razonar el funcionamiento de la instalación.
- Relacionar la composición y características de la instalación con las exigencias que le son aplicables.

CE1.6 En un supuesto práctico referido a una instalación de riego caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes.
- Especificar las características de cada uno de los elementos.
- Razonar el funcionamiento de la instalación.
- Relacionar la composición y características de la instalación con las exigencias que le son aplicables.

C2: Determinar los parámetros físicos, pluviométricos e históricos de consumo que caracterizan una instalación de agua.

CE2.1 Señalar los elementos de una instalación sobre los que se puede operar, manual o automáticamente.

CE2.2 Describir los procedimientos para efectuar tomas de datos por medio de los sistemas de control existentes o a través de implantaciones previas para determinar demandas reales.

CE2.3 Describir los métodos y técnicas para el análisis de datos.

CE2.4 Analizar la demanda por sectores según las variaciones estacionales u horarias.



CE2.5 En un caso práctico, real o simulado, referido a una instalación de agua real caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes.
- Realizar las medidas de caudal, presión, volumen y otras magnitudes hidráulicas en los diferentes sectores.
- Comprobar el correcto comportamiento de la automatización de la instalación ante fluctuaciones del consumo.
- Preparar la información a entregar al usuario de la instalación.

C3: Analizar sistemas, procedimientos y actividades de mantenimiento de redes o instalaciones de agua que repercuten en su eficiencia y buen funcionamiento.

CE3.1 Identificar y localizar en un plano de la red o instalación de agua los diferentes elementos de las mismas sobre los que hay que realizar mantenimiento correctivo, preventivo y modificativo.

CE3.2 Caracterizar las operaciones de mantenimiento que se deben realizar relacionadas con la eficiencia y ahorro en el consumo de agua, describiendo las tareas y su frecuencia.

CE3.3 En un supuesto práctico referido a una instalación real de agua caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Interpretar y comprobar los documentos de registro del mantenimiento.
- Comprobar que las operaciones realizadas cumplen las especificaciones y frecuencia necesarias.

C4: Evaluar el funcionamiento de redes e instalaciones de agua detectando desviaciones respecto a su funcionamiento eficiente.

CE4.1 Identificar y localizar en un plano de la red o instalación de agua los diferentes elementos de la misma sobre los que hay que realizar diagnósticos sobre su funcionamiento.

CE4.2 Describir los procedimientos de comprobación del buen funcionamiento de depósitos, tuberías, válvulas y demás equipos de la red de distribución y saneamiento de agua.

CE4.3 Inspeccionar fugas y pérdidas de agua para su cuantificación.

CE4.4 En un caso práctico, real o simulado, referido a una instalación real de agua potable caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes.
- Comprobar el buen funcionamiento de los diferentes elementos.
- Cuantificar fugas y pérdidas.

CE4.5 En un caso práctico, real o simulado, referido a una instalación real de riego caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes.
- Comprobar el buen funcionamiento de los diferentes elementos.
- Cuantificar fugas y pérdidas.

C5: Redactar informes y memorias con propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua desde el punto de vista del uso eficiente del agua.

CE5.1 Enumerar los puntos de ahorro y eficiencia en el consumo de agua de una instalación, calculando los márgenes posibles de mejora en las vertientes tecnológica y de comportamiento de los usuarios.

CE5.2 Justificar la selección de determinadas propuestas técnicas para la mejora de la eficiencia en el consumo de agua de instalaciones en edificación.

CE5.3 Argumentar la viabilidad de las soluciones propuestas, realizando un estudio de costes aproximado.

CE5.4 En un supuesto práctico referido a una instalación real de agua potable caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Redactar informes para la adaptación y mejora de la instalación de agua
- Redactar estudios de costes cuantificando la viabilidad de la propuesta.

CE5.5 En un supuesto práctico referido a una instalación real de riego caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Redactar informes para la adaptación y mejora de la instalación de riego.
- Redactar estudios de costes cuantificando la viabilidad de la propuesta.

## Contenidos

### 1. Instalaciones de agua

- El Ciclo integral del agua:
  - Gestión eficiente y ahorro del agua.
- Procesos del Ciclo Integral del Agua:
  - Captación.
  - Producción.
  - Distribución Agua Potable.
  - Tratamiento y desinfección.
  - Estaciones de Bombeo de Agua.
  - Distribución Alcantarillado y Saneamiento.
  - Depuración y Regeneración.
  - Reutilización.
  - Otras: piscinas, acs, etc.
- Tipos de Fuentes de Abastecimiento:
  - Superficial.
  - Subterráneo.
  - Manantial.
  - Marino.
- Tipología de Captaciones
  - Toma abierta (con desbaste previo).
  - Pozo.
- Tipología de Producción:
  - Estación de Tratamiento de Agua Potable.
  - Desalinización de Aguas Salobres y Marinas.
- Tipología de Depósitos y Sistemas de Almacenamiento:
  - Por su función.
  - Por su emplazamiento.
  - Por su relación con la red.
  - Por su geometría.
  - Por sus materiales.
- Red de Distribución:
  - Acometidas y contadores.
  - Tipologías de equipos (válvulas especiales, caudalímetros, hidrantes, ventosas y purgadores, descargas).
  - Materiales empleados (tuberías y conductos, pérdida de carga, sistemas de protección).
- Tipología, diseño, funcionamiento y especificaciones de grupos de bombeo:
  - Turbomáquinas Hidráulicas.
  - Bombas Rotodinámicas.
  - Pérdidas, rendimientos y potencias.
  - Diseño Hidráulico de la aspiración. Cavitación y NPSH
  - Leyes de Semejanza de las bombas.
  - El proceso de selección de una bomba.
- Distribución y suministro:
  - Conducciones y acometidas.
  - Tuberías.
  - Válvulas (reguladoras, motorizadas, corte).
  - Ventosas.
  - Hidrantes.
  - Elementos de mando y accionamiento.

- Legislación y Normativa:
  - Régimen Legal del Agua y Directiva Marco.
  - Gestión de los servicios públicos de Agua y Saneamiento.
  - Relación jurídica con clientes.
  - Legalización de Establecimientos e Instalaciones.
  - Calidad del Agua.

## 2 Física de fluidos aplicada a redes e instalaciones de agua

- Características físicas y químicas del agua:
  - Peso y masa.
  - Datos calóricos.
  - Densidad.
  - Tensión superficial.
  - Tensión de vapor.
  - Conductividad eléctrica.
  - Viscosidad.
  - Solubilidad.
- Hidrostática:
  - Presión de fluidos.
  - Densidad.
  - Ecuación fundamental de la hidrostática.
  - Principio de Arquímedes.
  - Principio de Pascal.
- Hidrodinámica:
  - Caudal.
  - Viscosidad y flujo de fluidos.
  - Principio de continuidad.
  - Teorema de Bernoulli.
  - Teorema de Torricelli.
  - Flujos laminar y turbulento.
- Fenómenos principales asociados:
  - Corrosión.
  - Erosión.
  - Cavitación.
  - Golpe de ariete.
  - Esfuerzos hidráulicos (empujes).
  - Pérdidas de carga.
- Flujo en tuberías y conductos:
  - Pérdidas primarias.
  - Pérdidas en entradas y salidas de tuberías.
  - Envejecimiento en tuberías.
  - Ensanchamientos y contracciones.
  - Curvas, codos, téns y otros accesorios.
  - Válvulas, orificios, toberas y vertederos.

## 3 Evaluación de sistemas de gestión y mantenimiento de redes e instalaciones de agua

- Gestión y mantenimiento propio de equipos:
  - Captaciones.
  - Bombeos.
  - Depósitos.
  - Energía eléctrica (consumida/producida).
  - Recursos (herramientas, maquinaria y otros medios).
- Gestión del Abastecimiento.
  - Rendimiento Hidráulico.
    - Medición y control de caudales.
    - Sectorización de la red.
    - Vigilancia, búsqueda y localización de fugas.

- Caudal mínimo nocturno.
- Control de Agua No Registrada.
- Subcontaje.
- Control de las condiciones de transporte.
- TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación).
- Gestión y mantenimiento de los sistemas:
  - Tuberías.
  - Elementos de actuación, regulación y protección.
  - Instalaciones (bombeos, depósitos, entre otros)
  - Sistemas G.I.S. y G.P.S.
- Mantenimiento:
  - Predictivo.
  - Preventivo.
  - Correctivo.

#### 4 Análisis, diagnóstico y planificación de redes e instalaciones de agua

- Metodología de la planificación técnica.
- Criterios de diseño.
- Tipos de redes.
- Piso de presión.
- Elementos de la red.
- Requerimientos de la demanda.
  - Evolución temporal (horaria, diaria, estacional).
  - Curvas de regulación.
- Sectores de consumo.
- Condicionantes existentes en el diseño y planificación de redes.
- Integración de sistemas de planificación técnica.
- Planes directores de abastecimiento. Planes de renovación de infraestructuras.
- Planes de emergencia ante la sequía.
- Topografía y planimetría.
- Localización de consumos:
  - Caudal.
  - Presión.
- Esquema de puntos:
  - Diámetros.
- Caudales por usos:
  - Coeficientes.
- Velocidades reales y recomendables.
- Presiones existentes y necesarias.
- Pérdidas de carga.
- Puntos de regulación-reducción:
  - Presiones.
  - Inyecciones a red.
  - Sistemas de almacenamiento.
- Análisis dinámicos y puntos críticos.
- Averías críticas:
  - Procedimiento de detección de fugas e infiltraciones.
  - Inspecciones.
  - Diagnóstico.

#### 5 Elaboración de documentación e informes técnicos

- Justificación de las soluciones adoptadas.
- Propuestas de mejora y corrección.
- Estudio del coste del agua.
- Reutilización o reciclaje del agua.

- Mejora en el mantenimiento.
- Síntomas, causas, pronósticos y controles del problema que origina el informe técnico
- Planteamiento del problema
- Objetivos
- Justificación
- Delimitación
- Limitaciones

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** ANÁLISIS Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

**Código:** UF2782

**Duración:** 40 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Manejar equipos, medios y herramientas necesarios para la realización de tomas de muestras y medidas de los parámetros indicadores de la calidad del agua.

CE1.1 Describir los procedimientos para la toma de muestras.

CE1.2 Describir los métodos y técnicas establecidos para las diferentes medidas a realizar.

CE1.3 Preparar los diferentes equipos y aparatos necesarios para la realización de tomas de muestras y medidas.

CE1.4 Relacionar los rangos óptimos de las diferentes magnitudes a medir contemplados en las normativas sanitarias aplicables con los datos reales.

CE1.5 Utilizar los datos obtenidos para realizar cálculos que sirvan de soporte para diagnosticar la red o instalación de agua.

CE1.6 En un caso práctico, real o simulado, referido a una instalación de agua caracterizada por la documentación técnica correspondiente:

- Seleccionar los indicadores de calidad del agua a obtener.
- Realizar medidas de pH, conductividad eléctrica, cloruros, sulfatos, dureza y otras características físico-químicas.
- Comparar las medidas realizadas con los rangos óptimos aplicables.
- Realizar cálculos derivados de las medidas obtenidas utilizando programas informáticos previamente seleccionados.
- Preparar la información a entregar al usuario de la instalación.

### Contenidos

#### 1. Parámetros e indicadores de calidad del agua

- Calidad de las aguas, analítica básica.
- Control de la Calidad de Agua de Consumo Humano:
  - Autocontrol.
  - Vigilancia sanitaria.
  - Control en el Grifo del Consumidor.
- Control de Vertidos.
- Reutilización de Agua Regenerada.
- Limpieza y desinfección de Tuberías.
- Limpieza de Depósitos.
- Control de Cloro en Averías.

- Tecnologías en los procesos de tratamiento de agua:
  - Cloración.
  - Radiación ultravioleta.
  - Ósmosis inversa.
  - Filtración.
  - Mezcladores estáticos.
  - Plantas de dióxido de cloro.
  - Electrolisis.
  - Electrocloración salina de agua potable.
- Normativa y legislación
  - RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. (BOE n. 45, de 21 de febrero de 2003; C.E. BOE n. 54, de 4 de marzo de 2003).
  - Límites de Vertido al Alcantarillado.
  - Directiva 91/271/CEE, modificada por la Directiva 98/15/CE, define los sistemas de recogida, tratamiento y vertido de las aguas residuales urbanas. Esta Directiva ha sido transpuesta a la normativa española por el R.D.
  - Ley 11/1995, el R.D. 509/1996, que lo desarrolla, y el R.D. 2116/1998 que modifica el anterior, por el que se establecen las Normas aplicables al Tratamiento de Aguas Residuales.
  - Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
  - REAL DECRETO 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
  - DIRECTIVA 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño.
  - Límites de Vertido al Medio Receptor.

## 2. Toma de muestras y medidas en instalaciones de agua

- Control de la Calidad de Agua en los Sistemas.
- Importancia de la Toma de Muestra.
- Toma de muestras:
  - Protocolos y procedimientos.
  - Transporte.
  - Material Necesario.
- Medidas de parámetros:
  - Instrumentación
  - Niveles de automatización.
  - Telemedida, Telemando y telecontrol.
- Gestión de Alertas. Seguimiento de evoluciones y sistemas de alarmas.

### 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:** REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICOS Y PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN REDES E INSTALACIONES DE AGUA

**Código:** MF2205\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3



**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2205\_3 Realizar diagnóstico y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones de agua

**Duración:** 120 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** EFICIENCIA ENERGÉTICA EN REDES E INSTALACIONES DE AGUA

**Código:** UF2783

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP4 en lo referido a la optimización de la energía.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y obtener parámetros de las instalaciones de agua que caracterizan su demanda energética y funcionamiento eficiente.

CE1.1 Reconocer la tipología y características generales de diferentes instalaciones de agua.

CE1.2 Identificar los parámetros a recabar y el lugar donde deben ser obtenidos para caracterizar energéticamente las diferentes instalaciones.

CE1.3 Interpretar facturas de consumo energético y de agua de las instalaciones.

CE1.4 Describir las características de los distintos instrumentos de medida y control colocados en las instalaciones.

CE1.5 Realizar medidas de intensidad, potencia, consumo energético, factor de potencia y otros parámetros eléctricos en circuitos.

CE1.6 Realizar medidas de caudal, presión y consumos de agua en distintos tipos de instalaciones.

CE1.7 Indicar los requerimientos fundamentales establecidos en la legislación y normativa aplicable a este tipo de instalaciones.

CE1.8 En distintos casos prácticos de instalaciones de agua caracterizadas por sus planos y documentación técnica:

- Identificar el tipo y características generales de la red e instalación de agua.
- Determinar si cumple con los requisitos establecidos en la legislación y normativa aplicable en los aspectos energéticos.
- Interpretar datos de facturación suministrados.
- Identificar los puntos de la instalación donde obtener los parámetros para caracterizar energéticamente la instalación.
- Seleccionar y acopiar los instrumentos de medida y herramientas para la obtención de los diferentes parámetros.
- Realizar medidas de intensidad, potencia, consumo energético, factor de potencia y otros parámetros eléctricos.
- Realizar medidas de caudal, presión y otros parámetros hidráulicos.
- Registrar en un informe los datos obtenidos.
- Adoptar las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en todo el proceso.

C2: Interpretar el funcionamiento energético de las instalaciones de agua detectando desviaciones respecto a su funcionamiento eficiente.

CE2.1 Reconocer las opciones de suministro energético y tipos de tarifaciones.

CE2.2 Describir la influencia de los hábitos de consumo (simultaneidad, horarios, entre otros) en el gasto energético de la instalación.

CE2.3 Analizar la influencia del diseño de las instalaciones y de sus diferentes subsistemas en el gasto energético detectando las configuraciones más eficientes.

CE2.4 Describir las tecnologías y procedimientos para mejorar el factor de potencia de aparatos, equipos e instalaciones y su repercusión económica.

CE2.5 Interpretar los rendimientos energéticos de diferentes equipos y las medidas para su mejora, valorando su coste en comparación con la sustitución por otros más eficientes.

CE2.6 Describir la influencia de los sistemas de regulación y control en el gasto energético detectando las configuraciones más eficientes.

CE2.7 En distintos casos prácticos de instalaciones de agua caracterizadas por sus planos y documentación técnica:

- Proponer el tipo de suministro y facturación más conveniente desde el punto de vista económico y de eficiencia energética.
- Comprobar si su diseño y configuración son los más eficientes, proponiendo alternativas.
- Realizar mejoras del factor de potencia de aparatos, equipos e instalaciones.
- Comprobar los rendimientos energéticos de los aparatos, equipos e instalaciones.
- Comprobar si los sistemas de regulación y control son suficientes y adecuados desde el punto de vista de la eficiencia energética.

C3: Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia energética para instalaciones y redes de agua.

CE3.1 Elegir y proponer los tipos de suministro energético (electricidad, combustibles, entre otros) más fiables y adecuados desde el punto de vista económico y medioambiental.

CE3.2 Elegir y proponer las medidas a implantar que supongan aumento de la eficiencia energética de los aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones y redes de agua.

CE3.3 En distintos casos prácticos de instalaciones de agua caracterizadas por sus planos y documentación técnica, redactar informes y presupuestos de mejora de la eficiencia energética que incorporen:

- Características generales de la instalación.
- Necesidades energéticas detectadas.
- Elección de tipo de suministro energético, condiciones y tarifas.
- Indicaciones sobre la operación y uso eficiente.
- Caracterización de las medidas a implantar que supongan aumento de la eficiencia energética.
- Valoración general de costes y amortizaciones.

C4: Definir las normas y medidas de prevención de riesgos, seguridad, salud y medioambientales en las operaciones de inspección de la eficiencia energética de instalaciones de agua.

CE4.1 Identificar los riesgos profesionales y medioambientales derivados de la intervención de inspección de la eficiencia energética de instalaciones.

CE4.2 Determinar las medidas de control y seguridad para proceder a su implantación.

CE4.3 Describir las características de uso y conservación de los equipos de seguridad utilizados en las labores de inspección de la eficiencia energética en instalaciones de agua.

CE4.4 Exponer el plan de seguridad y emergencias relativos a las instalaciones de agua y relacionarlos con las operaciones de evaluación e inspección de su eficiencia energética.

## Contenidos

### 1. Parámetros energéticos en instalaciones de agua

- Características energéticas y configuraciones de los diferentes tipos de instalaciones de agua:
  - Captación.
  - Producción.
  - Distribución Agua Potable.
  - Tratamiento y desinfección.
  - Estaciones de Bombeo de Agua.
  - Distribución Alcantarillado y Saneamiento.
  - Depuración y Regeneración.
  - Reutilización.
  - Otras: piscinas, acs, etc.
- Contabilización de Consumos:
  - Generalidades.
  - Contadores de Agua.
  - Contadores de Gas.
  - Contadores de Gasóleo.
  - Contadores de Energía Eléctrica.
  - Contadores de Energía Térmica.
- Interpretación y representación gráfica de instalaciones energéticas:
  - Magnitudes Eléctricas.
  - Ley de Ohm.
  - Simbología.
- Representación de Instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos:
  - Esquemas unifilares.
  - Electrónica básica.
- Necesidades energéticas en instalaciones de agua.
- Ratios
  - Mediciones Energéticas.
  - Rendimiento Estacional Anual.
  - Rendimiento Estacional Anual Corregido.
  - Coeficiente de Emisiones.
- Registros Energéticos:
  - Registro Energético de la Central de Generación.
  - Registro de Consumos Individuales.
  - Registro de Consumo de Agua de llenado de Circuitos Cerrados.

### 2. Características de las instalaciones eléctricas

- Instalaciones eléctricas de enlace:
  - Acometidas.
  - Contadores.
- Instalaciones eléctricas de interior:
  - Dispositivos de maniobra.
  - Contactores.
  - Dispositivos de corte.
  - Protección contra Contactos Directos.
  - Protección contra Contactos Indirectos.
  - Instalaciones de Puesta a Tierra.
- Canalizaciones eléctricas.
- Cálculo de secciones de los conductores.
- Instalaciones eléctricas en las redes e instalaciones de agua.

- Consumos eléctricos:
  - Energía eléctrica.
  - Potencia eléctrica.
  - Factor de potencia.
  - Factor de simultaneidad.
- Medición y registro:
  - Instrumentos.
  - Procedimiento operativo.
  - Monitorización.
- Sistemas de control de instalaciones de agua:
  - Telemando y Telecontrol.
  - Normativa de aplicación.

### 3. Diagnóstico energético en instalaciones de agua

- Descripción de la instalación.
- Medición y toma de datos
  - Recopilación de datos históricos.
  - Parámetros de funcionamiento.
  - Régimen de explotación
  - Consumo eléctrico
  - Especificaciones técnicas de los principales equipos
  - Toma de datos in-situ con instrumentación portátil.
- Contabilidad Energética:
  - Estudio de la facturación eléctrica.
  - Medición de rendimientos en equipos.
  - Estudio de Ratios energéticos.
  - Evaluación de Ocupación de Equipos Instalados.
  - Propuestas de ahorro de energía. Simulación de condiciones de funcionamiento
    - Optimizar el punto de funcionamiento de los bombeos actuales o sustitución.
    - Sustitución de elementos que generan pérdidas de carga.
    - Estudio de tarifa.
    - Motores eléctricos.
    - Compensación de energía reactiva.
  - Evaluación del uso de los centros de transformación.
  - Mejoras en iluminación.
    - Metodología a aplicar.
  - Mejoras en climatización.
  - Resumen de las mejoras propuestas.
  - Análisis de la inversión.
  - Reducción de la huella del carbono.
  - Marco legal.
  - Herramientas y equipos portátiles para realización de la auditoria.

### 4. Diseño eficiente de instalaciones de agua.

- Fuentes, transformación, distribución y utilización de la energía.
- Equipos de máximo consumo.
- Detectar posibles puntos de mejora en la eficiencia.
- Conocer planos con ubicaciones de zonas en planta para distribuir mejor los tiempos de visita.
- Conocer aquellos puntos que faciliten y mejoren la calidad del estudio para obtener el mayor número de soluciones posibles.
- Factores de simultaneidad, horarios.
- Operación y uso eficientes.
- Rendimiento y eficiencia energética:
  - Motores eléctricos.
  - Instalaciones de iluminación.
  - Alumbrado exterior.

- Otros componentes del proceso de generación, transformación y utilización de la energía eléctrica.
- Mejora del factor de potencia.
- Aparatos, equipos y sistemas de control tecnológicamente eficientes.
- Requisitos y tipología de operaciones de mantenimiento eficiente de las instalaciones de agua.
- Registro de las operaciones de mantenimiento.
- Búsqueda de puntos críticos e identificación de pérdidas energéticas y gastos excesivos.

#### **5. Elaboración de propuestas de mejora energética en instalaciones de agua**

- Elaboración de memorias e informes:
  - Resumen consumos globales y distribución.
  - Revisión tarifaria.
  - Inventario equipos máximo consumo.
  - Medidas de ahorro.
  - Recomendaciones y propuestas genéricas de mejora.
  - Anexos (Planos, equipos de medida, etc).
- Documentación asociada a soluciones técnicas:
  - Bocetos.
  - Esquemas.
  - Planos.
  - Otros.
- Medidas de Ahorro:
  - Características constructivas (Edificios) o Proceso Industrial (industria).
  - Suministros energéticos.
  - Iluminación.
  - Sistema de calefacción.
  - Sistema de refrigeración.
  - Sistema de ventilación.
  - Sistema de agua caliente sanitaria.
  - Instalación de energía solar térmica.
  - Motores.
- Otro equipamiento energético:
  - Sistemas de elevación.
  - Equipos ofimáticos.
  - Otros equipos: electrodomésticos.
  - Inventario de otros equipos consumidores de energía.
- Estudios y Presupuestos:
  - Inversión.
  - Ahorro Energético.
  - Ahorro Económico.
  - Amortización.
  - Periodo de Retorno – PayBack.
  - Emisiones de Co2 evitadas.
  - Ayudas y Subvenciones.
- Normas, procesos y documentos administrativos para la autorización de instalaciones y reformas.
- Técnicas de prevención y de protección ambiental.

#### **6. Normativa y recomendaciones sobre el uso eficiente de la energía en instalaciones de agua**

- Auditorías energéticas:
  - UNE-EN 216501.
  - ISO 50.001
  - UNE-EN 16.001

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Legislación europea, nacional, autonómica y ordenanzas municipales.
- Prevención de riesgos laborales y seguridad Industrial.
- Protección ambiental.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** IMPLANTACIÓN DE PEQUEÑAS INSTALACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN INSTALACIONES DE AGUA

**Código:** UF2784

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4 en lo referido a implantación de energías renovables.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Evaluar las posibilidades de incorporar energías renovables en las instalaciones de agua en función de las necesidades energéticas, características de emplazamiento y constructivas, aprovechamiento de sus propios recursos y viabilidad económica.

CE1.1 Describir los requisitos de emplazamiento, las configuraciones y aplicaciones características de las instalaciones de energía solar térmica en la potabilización y depuración de agua, entre otras.

CE1.2 Describir los requisitos de emplazamiento, las configuraciones y aplicaciones características de la energía solar fotovoltaica en los sistemas de bombeo, láminas de protección de depósitos y producción de energía eléctrica, entre otras, en las instalaciones de agua.

CE1.3 Describir los requisitos de emplazamiento, las configuraciones y aplicaciones características de las instalaciones de energía eólica en las instalaciones de agua.

CE1.4 Describir las configuraciones y aplicaciones características de las instalaciones energéticas de aprovechamiento de la biomasa residual y de los productos finales de las depuraciones y vertidos.

CE1.5 Describir las configuraciones y aplicaciones características de las instalaciones de microturbinas aprovechando caudales y presiones residuales.

CE1.6 En distintos casos prácticos de instalaciones de agua caracterizadas por sus planos y documentación técnica:

- Detectar las necesidades energéticas de equipos e instalaciones.
- Realizar la preconfiguración esquemática y presupuesto orientativo de una instalación solar térmica de aplicación.
- Realizar la preconfiguración esquemática y presupuesto orientativo de una instalación solar fotovoltaica de aplicación.
- Realizar la preconfiguración esquemática y presupuesto orientativo de una instalación de aprovechamiento microhidráulico.
- Indicar las características generales de implantación de otras tecnologías renovables.

C2: Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia energética e implantación de energías renovables para instalaciones y redes de agua.

CE2.1 Realizar presupuestos orientativos de instalaciones solares térmicas de pequeña potencia en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado.



CE2.2 Realizar presupuestos orientativos de instalaciones solares fotovoltaicas de pequeña potencia en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio, y los costes y ahorro proporcionado.

CE2.3 Realizar presupuestos orientativos de instalaciones eólicas de pequeña potencia en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado.

CE2.4 Redactar indicaciones orientativas sobre la implantación de instalaciones de biomasa, microturbinas y otras tecnologías renovables aplicadas a las instalaciones de agua.

CE2.5 En distintos casos prácticos de instalaciones de agua caracterizadas por sus planos y documentación técnica, redactar informes y presupuestos de mejora de la eficiencia energética que incorporen:

- Características generales de la instalación.
- Necesidades energéticas detectadas.
- Elección de tipo de suministro energético, condiciones y tarifas.
- Indicaciones sobre la operación y uso eficiente.
- Caracterización de las medidas a implantar que supongan aumento de la eficiencia energética.
- Caracterización de las instalaciones de energías renovables que pueden implantarse.
- Valoración general de costes y amortizaciones.

## Contenidos

### 1. Implantación de pequeñas instalaciones solares en instalaciones de agua

- Cálculo del potencial solar:
  - Radiación solar.
  - Variables climáticas.
- Factores de emplazamiento de instalaciones solares:
  - Ubicación y orientación.
  - Sombreamientos.
  - Integración arquitectónica y con el medio.
  - Estructuras, bancadas y anclajes para instalaciones solares.
  - Seguimiento Solar.
- Configuración de pequeñas instalaciones solares térmicas:
  - Conceptos y magnitudes básicas.
  - Esquemas.
  - Descripción de equipos y elementos constituyentes.
- Configuración de pequeñas instalaciones solares fotovoltaicas:
  - Conceptos y magnitudes básicas.
  - Esquemas.
  - Descripción de equipos y elementos constituyentes.
- Aplicaciones de la energía solar térmica:
  - Desinfección y tratamiento de agua.
  - Obtención de agua caliente sanitaria.
  - Climatización de piscinas.
  - Otras.
- Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica:
  - Bombeos autónomos.
  - Otros procesos relacionados con el agua que impliquen generación eléctrica.
- Micro redes (Smartgrids).
- Almacenamiento de energía y gestión de cargas.

- 2. Implantación de instalaciones de energía eólica de pequeña potencia**
  - Energía eólica de pequeña potencia.
  - Tipos de aerogeneradores:
    - Especificaciones de montaje.
  - Sistemas de orientación e inclinación:
    - Veletas.
    - Sistemas de limitación de la velocidad.
    - Protección contra viento excesivo.
  - Aplicaciones en generación eléctrica y bombeos, entre otras.
  
- 3. Otras tecnologías renovables**
  - Biomasa.
  - Minihidráulica.
  - Compostaje.
  - Geotérmica
  - Otras.
  - Características generales de implantación.
  
- 4. Elaboración de anteproyectos sobre propuestas de implantación de instalaciones.**
  - Normativas de aplicación de instalaciones.
  - Estudios económicos y financieros de instalaciones.
  - Trámites administrativos.
  - Ayudas financieras.
  - Documentación técnica de las instalaciones.
  - Proyectos.
  - Manuales de operación y mantenimiento.
  - Manuales de seguridad.
  
- 5. Elaboración de propuestas de implantación de instalaciones de energías renovables en instalaciones de agua**
  - Elaboración de memorias e informes:
    - Metodología.
    - Contenido.
  - Presupuestos.
  - Normas, procesos y documentos administrativos para la autorización de instalaciones y reformas.
  - Tipos de subvenciones y ayudas estatales y autonómicas.
  - Estudio de amortización de las instalaciones.
  - Técnicas de prevención y de protección ambiental.
  - Aplicaciones ofimáticas para elaboración de informes.

### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

### 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:** DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** MF2206\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2206\_3 Desarrollar proyectos de instalaciones de agua a pequeña escala

**Duración:** 180 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PROYECTOS DE INSTALACIONES DE CAPTACIÓN, POTABILIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** UF2785

**Duración:** 60 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Establecer la configuración de diferentes instalaciones de captación, potabilización y distribución de agua, seleccionando los equipos que mejor se adaptan a las necesidades y la reglamentación técnica aplicable.

CE1.1 Enunciar la normativa de aplicación a la captación, potabilización y distribución de agua, incluyendo la de seguridad y de protección medioambiental.

CE1.2 Indicar los tipos de captación de agua en función del tipo, dulce o marina, y de la fuente de donde proviene, lluvia, superficial, subterránea o atmosférica.

CE1.3 Describir los diferentes sistemas de potabilización de agua y sus aplicaciones.

CE1.4 Relacionar las características de las diferentes soluciones para los sistemas de distribución de agua.

CE1.5 En un caso práctico de una instalación de captación de agua, convenientemente caracterizado:

- Identificar y describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la instalación.
- Seleccionar la normativa aplicable que afecte a la captación.
- Determinar la documentación a desarrollar y el personal competente para ello.
- Calcular caudales, presiones, diámetros de tuberías y otras magnitudes características de la instalación.
- Elaborar un informe básico de configuración de la instalación de captación, definiendo las características de los equipos, normas de homologación de aplicación y reglamentación técnica medioambiental y de seguridad aplicable.

CE1.6 En un caso práctico de una instalación de potabilización y distribución de agua, convenientemente caracterizado:

- Identificar y describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la instalación.
- Seleccionar la normativa aplicable que afecte a los sistemas de potabilización y distribución.
- Determinar la documentación a desarrollar y el personal competente para ello.

- Calcular caudales, presiones, diámetros de tuberías y otras magnitudes características de la instalación.
- Elaborar un informe básico de configuración de la instalación de potabilización y distribución, definiendo las características de los equipos, normas de homologación de aplicación y reglamentación técnica medioambiental y de seguridad aplicable.

## Contenidos

### 1. Instalaciones de captación de agua a pequeña escala

- Precedencia del recurso:
  - Dulce (superficial, subterráneo y manantial).
  - Marino.
- Captaciones de agua de lluvia:
  - Aljibes o cisternas.
  - Aljibe veneciano.
  - Aljibe de filtro superior.
  - Aljibe americano.
- Captaciones de aguas superficiales:
  - Ríos y arroyos (captación de fondo, de orilla, en canal derivado y en torre de toma).
  - Lagos y embalses (captaciones de torre, de tubo y adosadas al trasdós de la presa).
- Captaciones de aguas subterráneas:
  - Tipos de acuíferos.
  - Manantiales de salida horizontal y vertical.
  - Pozos verticales.
  - Pozos perforados.
  - Pozos excavados.
  - Pozos radiales.
  - Galerías filtrantes.
- Captaciones atmosféricas:
  - Colectores de brumas.
- Captación de agua marina:
  - Abierta (toma abierta).
  - Cerrada (pozos playeros y drenes horizontales).

### 2. Instalaciones de potabilización de agua a pequeña escala

- Calidad del agua:
  - Parámetros físicos, químicos y biológicos.
- Estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP):
  - Pretratamientos.
  - Desbaste.
  - Rejas, rejillas, tamices y microtamices.
  - Trampas o cámaras de grasa y aceite.
  - Desarenado.
  - Aireación.
  - Oxidación química.
- Neutralización, pH, acidez y basicidad de las aguas.
- Aguas duras.
- Captación y desbaste previo
- Desarenado
- Dosificación de reactivos
- Decantación
- Filtración
- Desinfección final

- Decantación:
  - Fundamentos.
  - Decantadores estáticos y dinámicos.
- Tratamientos de coagulación y floculación:
  - Principales coagulantes y floculantes.
  - Dosificación.
- Filtración:
  - Filtración lenta y filtración rápida.
  - Filtros abiertos y cerrados.
  - Filtros a presión.
  - Filtros de reserva.
  - Filtros de carbón activo.
- Desinfección del agua:
  - Desinfección con cloro.
  - Desinfección por ozono.
  - Desinfección por radiación ultravioleta.
- Estaciones compactas de potabilización.

### 3. Instalaciones de desalación de agua marina.

- Captación.
- Pretratamiento.
- Módulo de Osmosis inversa.
- Sistemas de recuperación de energía.
- Remineralización.
- Impacto Ambiental:
  - Composición del vertido.
  - Comunidades Afectadas.
  - Ecosistema Poseidónea.
- Balance energético.
- Retorno medioambiental de la sal residual al mar.

### 4. Configuración de instalaciones de distribución de agua a pequeña escala

- Depósitos:
  - Capacidad.
  - Dotación.
  - Elementos constituyentes (aliviaderos o rebosaderos, desagües, válvulas de cierre, de flotador, electroválvulas, entre otros).
- Conducciones:
  - Conducciones a presión, en lámina libre.
  - Tipos de secciones.
  - Conservación de la calidad del agua en el transporte.
  - Velocidad de circulación.
  - Topografía del trazado.
  - Dibujo, definición e interpretación de líneas piezométricas.
  - Materiales de los conductos.
- Caudalímetros y Telecontrol.
- Bombes o impulsiones:
  - Partes de un bombeo.
  - Condicionantes a tener en cuenta en la aspiración, altura de aspiración.
  - Centrales de bombeo, altura geométrica y altura manométrica.
  - Tipos de bombas y curvas características, NPSH.
  - Elección de las bombas, planteamiento energético y económico.
  - Clases de impulsiones, simples y múltiples de varias etapas.
  - Causas y fundamentos del golpe de ariete.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** PROYECTOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** UF2786

**Duración:** 60 horas

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

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Establecer la configuración de diferentes instalaciones de saneamiento y depuración de agua, seleccionando los equipos que mejor se adaptan a las necesidades y la reglamentación técnica aplicable.

CE1.1 Enunciar la normativa de aplicación en el saneamiento y depuración de agua, incluyendo la de seguridad y de protección medioambiental.

CE1.2 Indicar los tipos de saneamiento de agua y sus aplicaciones.

CE1.3 Describir los diferentes sistemas de depuración de agua y sus aplicaciones.

CE1.4 En un caso práctico de un sistema de saneamiento de agua, convenientemente caracterizado:

- Identificar y describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la instalación.
- Seleccionar la normativa aplicable que afecte a la captación.
- Determinar la documentación a desarrollar y el personal competente para ello.
- Elaborar un informe básico de configuración de la instalación de saneamiento, definiendo características de los equipos, normas de homologación de aplicación y reglamentación técnica, medioambiental y de seguridad aplicable.

CE1.5 En un caso práctico de una instalación de depuración de agua, convenientemente caracterizado:

- Identificar y describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la depuradora.
- Seleccionar la normativa aplicable que afecte a los sistemas de depuración.
- Determinar la documentación a desarrollar y el personal competente para ello.
- Elaborar un informe básico de configuración de la instalación depuradora, definiendo las características de los equipos, normas de homologación de aplicación y reglamentación técnica medioambiental y de seguridad aplicable.

**Contenidos****1. Configuración de instalaciones de saneamiento**

- Clasificación de las aguas residuales:
  - Aguas blancas.
  - Aguas negras.
- Sistemas de evacuación unitario y sistema separativo.
- Características de las redes de alcantarillado:
  - Trazado.
  - Materiales.
  - Pendientes, velocidades.
  - Bajantes, pozos de registro, aliviaderos y emisarios.



- Cálculo de caudales de aportación de una red de saneamiento:
  - Dotación de consumos urbanos.
  - Coeficientes.
  - Caudal de aguas negras urbanas.
  - Intensidad de lluvia.
  - Áreas vertientes.
  - Coeficiente de escorrentía.
- Tipos de colectores:
  - Visitables y no visitables.
  - Comprobación hidráulica de secciones.
- Principales parámetros de las aguas residuales:
  - Sólidos en suspensión (S.S.).
  - Demanda biológica de oxígeno (D.B.O.).
  - Demanda química de oxígeno (D.Q.O.).

## 2. Depuración de agua a pequeña escala

- Tratamientos primarios de depuración de aguas residuales:
  - Pretratamiento, arenoso y cámara de grasas.
  - Decantación primaria.
- Tratamiento secundario de depuración de aguas residuales no industriales:
  - Depuración biológica.
  - Cámaras de aireación.
  - Lechos bacterianos.
  - Biodiscos.
  - Decantación secundaria.
- Desinfección con cloro antes del vertido del efluente al cauce.
- Tratamiento y secado de los fangos procedentes de los decantadores primario y secundario:
  - Digestión y Co-Digestión de fangos.
  - Producción y valorización energético del gas.
  - Cogeneración.
  - Secado.
  - Compostaje.
- Estaciones compactas de depuración.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** ELABORACIÓN DE ESQUEMAS Y PLANOS DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** UF2787

**Duración:** 30 horas

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

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Dibujar esquemas de principio y planos de instalaciones de captación, potabilización, distribución o depuración de agua a pequeña escala.

CE1.1 Identificar la información necesaria para el levantamiento de planos de instalaciones de agua.

CE1.2 Efectuar croquis de diferentes partes y componentes de instalaciones de agua.

CE1.3 Dibujar planos generales y de detalle de las diferentes partes y componentes de la instalación de agua usando la simbología normalizada y aplicaciones informáticas de diseño asistido.

CE1.4 En distintos casos prácticos de instalaciones de captación, potabilización, distribución y depuración de agua a proyectar, convenientemente caracterizados:

- Elegir el sistema de representación gráfica más adecuado.
- Seleccionar la normativa que se utilizará en la representación gráfica.
- Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los diferentes planos que definen la instalación.
- Identificar y nombrar cada uno de los planos diferentes del proyecto.
- Dibujar croquis y esquemas de principio de la instalación.
- Dibujar y acotar los planos de forma clara y concisa.

## Contenidos

### 1. Representación gráfica de instalaciones de agua

- Croquización, esquemas y diagramas de principio y funcionales.
- Simbología necesaria para la representación de instalaciones de agua.
- Simbología eléctrica aplicada a las instalaciones eléctricas de propósito general.
- Representación de circuitos hidráulicos.
- Representación de circuitos eléctricos:
  - Esquemas unifilares y multifilares.

### 2. Elaboración de planos

- Planos de la obra civil necesaria:
  - Planos generales.
  - Planos de detalles.
  - Planos de montaje de los diferentes elementos de la instalación.
- Programas informáticos de diseño asistido (CAD).

## UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** ELABORACIÓN DE INFORMES, MEMORIAS Y PRESUPUESTOS DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA.

**Código:** UF2788

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5 y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Redactar memorias, informes y presupuestos de instalaciones de agua a pequeña escala, definiendo operaciones, procedimientos y criterios para el montaje y mantenimiento.

CE1.1 Elaborar el documento técnico con los cálculos y justificaciones de las diferentes partes de la instalación de agua.

CE1.2 Elaborar esquemas de ayuda al montaje de diferentes elementos del proyecto.

CE1.3 Elaborar memorias e informes de diferentes tipologías de instalaciones de agua.

CE1.4 Elaborar presupuestos de la instalación en los que se detallen los diferentes equipos y elementos que configuran la instalación.

CE1.5 Describir la tipología de condiciones técnicas y administrativas presentes en los pliegos condiciones de las instalaciones de agua.

CE1.6 Describir el manual de instalación, definiendo operaciones, procedimientos y criterios para el montaje, con sus esquemas correspondientes.

CE1.7 Describir el manual de funcionamiento en el que se incluyan: instrucciones de instalación, puesta en marcha, uso y mantenimiento, con sus esquemas correspondientes.

CE1.8 Describir el estudio básico de seguridad y salud e impacto medioambiental de la instalación de agua detallando los riesgos y afecciones característicos.

CE1.9 En distintos casos prácticos de instalaciones de captación, potabilización, distribución y depuración de agua a proyectar, convenientemente caracterizados:

- Realizar los cálculos justificativos de la instalación.
- Dibujar los esquemas de montaje de los elementos de la instalación.
- Redactar la memoria descriptiva valorando diferentes alternativas.
- Elaborar el presupuesto.
- Seleccionar las condiciones de los pliegos.
- Redactar el manual de instalación.
- Redactar el manual de funcionamiento.
- Redactar el estudio de seguridad.

C2: Elaborar informes sobre los procesos de tipo legal y administrativo para el montaje de instalaciones de agua.

CE2.1 Describir los procesos administrativos que sigue el expediente para la autorización de instalaciones de agua.

CE2.2 Enumerar los documentos necesarios para la autorización administrativa de la instalación.

CE2.3 Cumplimentar los documentos administrativos necesarios para la instalación.

CE2.4 Identificar el personal competente para realizar los proyectos y demás documentos técnicos necesarios para la autorización.

## Contenidos

### 1. Informes, memorias y presupuestos de proyectos de instalaciones de agua a pequeña escala

- Proyectos:
  - Documentos y partes de un proyecto.
  - Datos que intervienen.
  - Normativas de aplicación.
- Memoria descriptiva y justificativa:
  - Fuentes de información.
  - Valoración de alternativas.
  - Criterios tecnológicos y económicos.
- Informes.
- Pliegos de condiciones.
- Presupuestos:
  - Definición de partidas.
  - Precio unitario de materiales y mano de obra.
  - Precio compuesto y global.
  - Presupuesto de ejecución material.
  - Mediciones.
- Estudio de seguridad:
  - Técnicas de seguridad.
  - Identificación y evaluación de riesgos.
  - Técnicas de protección ambiental.
- Manual de instalación.
- Manual de funcionamiento.

### 2. Tramitación y autorización de instalaciones de agua

- Marco normativo de autorizaciones:
  - Legislación.
- Aprobación del proyecto técnico de la instalación correspondiente por parte del organismo competente.

- Permisos y autorizaciones del organismo competente:
  - Concesión de captación.
  - Autorización de vertido,
  - Trámite de competencia de proyectos.
  - Otros.
- Licencia de obras del municipio.
- Licencia medioambiental de la actividad concedida por la administración competente.
- Autorización de apertura.
- Complimentación, presentación y tramitación de los boletines de los instaladores intervinientes en la Instalación.
- Permisos de enganche de las empresas suministradoras, electricidad, telefonía, gas natural, entre otros.
- Permisos de entronques a redes de abastecimiento y saneamiento.
- Permisos de desvíos o reposiciones de servicios afectados.
- Tramitación de expropiaciones o servidumbres.

### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa 3 y 4 debe haberse superado las unidades formativas 1 y 2.

### 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 4

**Denominación:** ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** MF2207\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2207\_3 Organizar y supervisar el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala

**Duración:** 120 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL MONTAJE, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** UF2789

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 Y RP5

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar e interpretar la documentación técnica de instalaciones de agua para la organización de los procesos de montaje y mantenimiento.

CE1.1 Describir los diferentes documentos que configuran un proyecto, los manuales de montaje y mantenimiento de una instalación de agua, distinguiendo los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE1.2 Representar esquemas simbólicos, croquis y levantamientos topográficos de una instalación de agua y de sus elementos para facilitar su montaje o mantenimiento.

CE1.3 Describir las fases generales de desarrollo de un proceso de montaje de una instalación de agua, identificando las fases técnicas del mismo a partir de cronogramas y planos.

CE1.4 Relacionar las operaciones de mantenimiento de una instalación de agua, así como las técnicas, procedimientos y métodos de aplicación.

CE1.5 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones de agua elaborada en sistemas de representación mediante ordenador realizando operaciones de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados, correspondientes a programas específicos de diseño y representación de instalaciones de agua.

CE1.6 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: ordenanzas municipales, reglamentos de seguridad, normativa de calidad y normativa medioambiental.

CE1.7 Complimentar la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje y mantenimiento de la instalación, clasificando los diferentes documentos según la tipología y el proceso de gestión que deben seguir.

CE1.8 En un caso práctico de una instalación de agua caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: captación, depósitos, tuberías, valvulería, depuradora, entre otros.
- Relacionar la composición y características de la instalación de agua con las exigencias reglamentarias que son de aplicación.
- Razonar el funcionamiento de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes o elementos que la configuran.
- Especificar las fases de los procesos de montaje indicando las técnicas, procedimientos, elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Relacionar las operaciones de mantenimiento indicando los procedimientos, métodos, elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Especificar las intervenciones para realizar el mantenimiento de la instalación.
- Enumerar y describir los documentos de gestión del montaje asociados a la instalación.
- Enumerar y describir los documentos de gestión del mantenimiento asociados a la instalación.

C2: Elaborar programas de organización y supervisión del montaje y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua, determinando los aspectos críticos a tener en cuenta, a partir de la documentación técnica y aplicando procedimientos normalizados.

CE2.1 Citar las principales técnicas, equipos, herramientas y materiales que resultan de aplicación en los procesos de montaje y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua.

CE2.2 Elaborar esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE2.3 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión del montaje, proceso de pruebas y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua.

CE2.4 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases del montaje y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua.

CE2.5 Enunciar los factores que inciden en la optimización de los trabajos y distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento en los procesos de montaje y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua.

CE2.6 Describir las operaciones de replanteo para la ejecución del montaje de instalaciones de agua.

CE2.7 Definir las distintas pruebas previas y operaciones a realizar en la puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua.

CE2.8 Definir los criterios de control de calidad en las distintas fases del montaje y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua.

CE2.9 En un caso práctico de montaje y puesta en servicio de una instalación autónoma de agua (captación, potabilización, distribución, saneamiento o depuración) a pequeña escala, debidamente caracterizado:

- Interpretar la documentación técnica de la instalación identificando los elementos que lo componen.
- Preparar la zona de trabajo atendiendo a las directrices del manual de procedimiento.
- Seleccionar los equipos, maquinaria, herramientas, materiales y otros recursos técnicos necesarios para la realización de las operaciones.
- Replantear la instalación marcando sobre el terreno la ubicación de los componentes.
- Realizar las operaciones de montaje de los componentes y elementos de la instalación.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de los equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas.
- Recoger, clasificar y almacenar residuos.
- Realizar las operaciones de montaje y puesta en servicio teniendo en cuenta los reglamentos y normativa de aplicación, y el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.10 En un caso práctico de aprovisionamiento para el montaje de una instalación autónoma de agua (captación, potabilización, distribución, saneamiento o depuración) caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica y administrativa derivada del proyecto técnico.
- Determinar las prescripciones técnicas exigibles a los componentes de la instalación.
- Realizar el programa de aprovisionamiento coordinando los planes de trabajo con las necesidades de aprovisionamiento y posibilidades de



almacenaje, garantizando el suministro en el momento oportuno, según métodos usados en planificación estratégica.

- Gestionar la logística de aprovisionamiento de materiales y equipos.
- Diseñar el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad en el montaje y mantenimiento.
- Determinar los criterios de control de calidad en la recepción de componentes.

CE2.11 En un caso práctico de organización y supervisión del montaje y puesta en servicio de una instalación autónoma de agua (captación, potabilización, distribución, saneamiento o depuración) a pequeña escala, debidamente caracterizada:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica para determinar el procedimiento a aplicar.
- Determinar los requerimientos de las zonas de trabajo en las distintas fases atendiendo a las directrices del manual de procedimiento.
- Determinar las tareas a realizar, así como los procedimientos y métodos que se deben aplicar en las operaciones de montaje y puesta en servicio de la instalación.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los equipos, maquinaria, herramientas, materiales y otros recursos técnicos necesarios para la realización de las operaciones.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo y transmitir instrucciones.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar las técnicas montaje de la instalación y la secuencia mediante un flujograma.
- Organizar el replanteo de la instalación marcando sobre el terreno la ubicación de los componentes.
- Supervisar el montaje de los componentes y elementos de la instalación verificando la calidad de las operaciones efectuadas.
- Supervisar el mantenimiento de los equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Documentar las acciones realizadas y elaborar un informe dando cuenta de los resultados obtenidos.
- Organizar la gestión de residuos y afectaciones medioambientales originadas en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones de agua.
- Determinar y realizar las pruebas y comprobaciones para la puesta en servicio de la instalación.
- Determinar las medidas correctoras a realizar en previsión de posibles desviaciones en relación con el plan de la obra.
- Organizar y supervisar las operaciones de montaje y puesta en servicio teniendo en cuenta los reglamentos y normativa de aplicación, y el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Elaborar programas de organización y supervisión de la operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua, determinando los aspectos críticos a tener en cuenta, a partir de la documentación técnica y aplicando procedimientos normalizados.

CE3.1 Citar las principales técnicas, equipos, herramientas y materiales que resultan de aplicación en los procesos de operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua.

CE3.2 Elaborar esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en los procesos de operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE3.3 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua.

CE3.4 Describir la gama de chequeos a efectuar para el mantenimiento de la instalación, así como los tiempos de realización partiendo del manual de instrucciones de mantenimiento, planos, esquemas y otros documentos técnicos.

CE3.5 Describir las operaciones de desmontaje/montaje de los elementos y piezas de alta reposición en los procesos de mantenimiento de la instalación utilizando manuales, esquemas y otros documentos técnicos.

CE3.6 Relacionar los recursos humanos que intervienen en la operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua.

CE3.7 Enunciar los factores que inciden en la optimización de los trabajos y distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento en los procesos de operación y mantenimiento de instalaciones autónomas de agua.

CE3.8 Determinar los indicadores de control necesarios para el seguimiento de la calidad y coste del mantenimiento, estableciendo las líneas de actuación y corrección, para obtener la máxima eficiencia cumpliendo los objetivos programados.

CE3.9 En un caso práctico de realización del mantenimiento preventivo y correctivo de una instalación autónoma de agua (captación, potabilización, distribución, saneamiento o depuración) a pequeña escala, debidamente caracterizada:

- Interpretar la documentación técnica de la instalación identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los equipos, maquinaria, herramientas, materiales y otros recursos técnicos necesarios para la realización de las operaciones de mantenimiento.
- Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de los componentes y elementos de la instalación.
- Diagnosticar la avería detectando los elementos deteriorados, determinando las principales causas y las posibles consecuencias.
- Establecer diferentes alternativas de reparación.
- Efectuar la sustitución, reparación e instalación de los elementos.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de los equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas.
- Recoger, clasificar y almacenar residuos.
- Realizar las operaciones de montaje y puesta en servicio teniendo en cuenta los reglamentos y normativa de aplicación, y el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.10 En un caso práctico de organización y supervisión de la operación y mantenimiento de una instalación autónoma de agua (captación, potabilización, distribución, saneamiento o depuración) a pequeña escala, debidamente caracterizada:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica para determinar el procedimiento a aplicar.
- Determinar las tareas a realizar, así como los procedimientos y métodos que se deben aplicar en la operación y mantenimiento de la instalación.
- Determinar los puntos críticos de la instalación de agua en los que pueden producirse averías, determinando las potenciales causas y evaluando las consecuencias funcionales y para la seguridad de las mismas.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los equipos, maquinaria, herramientas, materiales y otros recursos técnicos necesarios para la realización de las operaciones.
- Determinar los recursos humanos y materiales necesarios para realizar las intervenciones de operación y mantenimiento más usuales.

- Elaborar un plan de intervención a partir de los recursos humanos y materiales disponibles para realizar las tareas de mantenimiento de la instalación de agua.
- Elaborar un plan de gestión de stock y distribución de materiales bajo las premisas de eficacia, eficiencia y máxima calidad.
- Confeccionar la lista de las especificaciones técnicas de los materiales y posibles proveedores para coordinar la gestión de la adquisición de repuestos.
- Organizar y supervisar la operación y mantenimiento de la instalación verificando la calidad de las operaciones efectuadas.
- Supervisar el mantenimiento de los equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Documentar las acciones realizadas y elaborar un informe dando cuenta de los resultados obtenidos.
- Organizar la gestión de residuos y afectaciones medioambientales originadas en la operación y mantenimiento de las instalaciones de agua.
- Organizar y supervisar la operación y mantenimiento teniendo en cuenta los reglamentos y normativa de aplicación, y el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Establecer un plan de gestión de la documentación relacionada con en el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

CE4.1 Describir el flujo de intercambio de información de los documentos de proyecto, esquemas simbólicos, listas de materiales, manuales de funcionamiento y otros documentos, de acuerdo con el organigrama de la empresa y criterios de claridad y eficiencia.

CE4.2 Describir el proceso de control de partes de trabajo, facturas, control de certificaciones y demás documentos en el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua, identificando los puntos de control necesarios.

CE4.3 Identificar y recopilar los documentos de topografía, toma de datos para liquidación y variaciones respecto al proyecto para constituir la base documental de la obra.

CE4.4 Complimentar y tramitar los documentos de calidad del agua y control de la legionela, según prescripciones y legislación vigente.

CE4.5 Describir los sistemas de gestión de documentos requeridos en los permisos oficiales para legalizaciones, subvenciones e inspecciones.

## Contenidos

### 1. Organización del montaje y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala

- Organización y preparación del montaje.
- Técnicas de planificación estratégica.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de instalaciones de agua a pequeña escala.
- Organización y preparación del mantenimiento.
- Técnicas de planificación estratégica.
- Especificaciones metodológicas para el mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala.
- Maquinaria y equipos empleados en el montaje y mantenimiento.
- Plan de aprovisionamiento:
  - Documentación de los materiales.
  - Gestión de stocks.
- Gestión de recursos humanos.
- Requerimientos fundamentales de la reglamentación de aplicación.

- 2. Control del montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de sistemas de captación, de agua a pequeña escala**
  - Procedimientos de montaje y mantenimiento de sistemas de captación, de agua a pequeña escala.
  - Captaciones.
  - Medidas para controlar la turbidez natural.
  - Medidas para el control de los vertidos aguas arriba de la captación superficial.
  - Protección de las tomas ante erosiones o socavaciones producidas por riadas o avenidas.
  - Medidas de protección del entorno y perímetro de los acuíferos en las captaciones subterráneas y manantiales, con control de filtraciones de pesticidas o herbicidas agrícolas.
  - Medidas de protección en las captaciones mediante pozos playeros.
  - Limpieza manual de rejillas o sustitución de contenedores en rejillas de limpieza mecánica.
  - Elementos de recogida o derivación de las primeras aguas de los aljibes.
  - Protecciones de la toma y equipos de captación frente a las heladas.
  - Protección de la captación ante la navegación y usos recreativos.
  - Vallados exteriores, alarmas, cámaras de vigilancia y protecciones anti-sabotaje en las captaciones para aguas de consumo humano.
  - Normativa de aplicación.
  
- 3. Control del montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de sistemas de potabilización de agua a pequeña escala**
  - Procedimientos de montaje y mantenimiento de estaciones potabilizadoras a pequeña escala.
  - Depósitos reguladores. Vaciado y llenado periódico para limpieza de sedimentos.
  - Pintado y protección de los elementos metálicos.
  - Vigilancia de los conductos y aperturas de ventilación.
  - Comprobación de válvulas, electroválvulas y equipos de telecontrol.
  - Pruebas de aspiración en bombas.
  - Potabilización.
  - Organización, administración y gestión de la planta. Análisis y control de los parámetros de calidad de las aguas (físicos, químicos y biológicos) en función de la calidad de las aguas captadas.
  - Elaboración de informes y registros de resultados con medidas correctoras.
  - Control de la dosificación de reactivos en función de la calidad del agua captada y de la calidad exigida para el agua tratada.
  - Control de turbidez y de pérdida de carga en los filtros.
  - Programa de limpieza de los filtros.
  - Revisiones sistemática y periódica de la instalación eléctrica y de los equipos electromecánicos.
  - Protección de los equipos y partes metálicas.
  - Vallado, alarmas, cámaras de vigilancia y protecciones anti-sabotaje.
  - Normativa de aplicación.
  
- 4. Control del montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua a pequeña escala**
  - Procedimientos de montaje y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua a pequeña escala.
  - Montaje de conducciones.
  - Ejecución de zanjas, camas de grava o arena para el apoyo de tubos, anclajes de los tubos al terreno.

- Ejecución de juntas de estanqueidad y sus correspondientes pruebas de presión y de estanqueidad reglamentarias.
- Puesta en servicio de conducciones.
- Entronques a las redes existentes.
- Control de caudales y presiones con localización de pérdidas.
- Correlación entre caudales medidos en la red y caudales facturados
- Mantenimiento y control de la red.
- Parámetros a mantener en las redes de distribución (caudal, presión y calidad).
- Acciones preventivas.
- Limpieza de conducciones (por procedimientos mecánicos o químicos).
- Agresividad del terreno a las conducciones.
- Recubrimientos internos y externos de las conducciones.
- Pintura anticorrosiva de tuberías.
- Almacenamiento de materiales y piezas especiales.
- Control de la agresividad interna del líquido que circula por las conducciones.
- Eliminación del CO<sub>2</sub> libre en las aguas (aireación o neutralización con cal).
- Revisión de válvulas, ventosas, sifones e hidrantes.
- Pruebas purga y aducción de aire.
- Revisión de acometidas y contadores.
- Maquinaria y mano de obra necesaria para posibles reparaciones de emergencia y avisos.
- Normativa de aplicación.

## 5. Control del montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de sistemas de saneamiento y depuración de aguas residuales a pequeña escala

- Procedimientos de montaje y mantenimiento de sistemas de saneamiento y depuración de aguas residuales a pequeña escala.
- Condiciones exigibles a los conductos de saneamiento:
  - Impermeabilidad de la conducción.
  - Resistencia a la presión interior.
  - Resistencia a las acciones mecánicas exteriores.
  - Rugosidad.
  - Inalterabilidad química e inalterabilidad biológica.
  - Sustitución o reparación durante la explotación.
  - Ventilación e aireación.
- Control de los vertidos:
  - Biodegradabilidad y viabilidad de procesado por la estación de tratamiento.
- Limpieza del alcantarillado:
  - Personal y equipos necesarios.
- Mantenimiento, explotación y control del saneamiento, visitabilidad de las alcantarillas.
- Sistemas de ventilación:
  - Ventilación natural (chimeneas).
  - Ventilación forzada (extractores).
- Control de la producción de gases en el alcantarillado.
- Riesgos de explosión de gases en el alcantarillado:
  - Medidas de comprobación y protección.
- Insuficiencia de la red de saneamiento ante aguaceros extraordinarios.
- Sedimentación y erosión en la red.
- Labores de mantenimiento y control de las instalaciones y equipos de las estaciones depuradoras a pequeña escala.
- Normativa de aplicación.

## 6. Documentación en el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala

- Partes de trabajo.
- Listas de materiales.
- Documentos de topografía.
- Planos de instalación realizada.
- Manuales de montaje, instalación, funcionamiento y mantenimiento.
- Documentos de seguimiento de la calidad del agua.
- Tramitación de documentos requeridos oficialmente para el montaje, puesta en servicio y mantenimiento.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PLAN DE FORMACIÓN A USUARIOS Y TÉCNICOS DE INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** UF2790

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP6

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar un plan de formación a usuarios y técnicos de operación y mantenimiento de primer nivel para asegurar la eficiencia y sostenibilidad de las instalaciones.

CE1.1 Identificar las necesidades de formación e información de los usuarios y técnicos de operación y mantenimiento de primer nivel para conseguir un funcionamiento y manejo eficiente de las instalaciones de agua.

CE1.2 Determinar los contenidos de la acción formativa, espacios necesarios y recursos didácticos necesarios en función del tipo de instalación y el perfil de los destinatarios.

CE1.3 Programar y justificar los métodos de comunicación y formación a emplear, concretando los recursos necesarios en función del tipo de instalación y los destinatarios.

CE1.4 Recopilar la documentación para las acciones de divulgación, información y formación de acuerdo a las prescripciones técnicas y los requerimientos de calidad exigidos.

CE1.5 En un caso práctico de una intervención informativa ante un grupo de usuarios de instalaciones de agua:

- Explicar el funcionamiento general simplificado de la instalación de agua.
- Analizar los puntos críticos de actuación por el usuario para la mejora de la eficiencia.
- Utilizar los recursos materiales y didácticos apropiados a la situación, a los objetivos y al perfil de las personas.
- Responder a las preguntas que se planteen con claridad.

CE1.6 En un caso práctico de una intervención informativa o formativa ante profesionales implicados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua:

- Informar funcionamiento de la instalación y los controles establecidos para evaluar la eficiencia.
- Explicar la fundamentación del aumento de eficiencia a partir de las actuaciones técnicas que se proponen.
- Analizar las características de la intervención técnica.
- Utilizar los recursos explicativos apropiados a la situación, a los objetivos y al perfil del profesional.
- Responder a las preguntas que se planteen con claridad



CE1.7 Evaluar acciones de divulgación, información y formación, incorporando las mejoras oportunas.

## Contenidos

### 1. Formación a usuarios y personal de operación y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala

- Formación y concienciación del usuario en el uso adecuado y ahorro en el consumo de agua:
  - Coste real del metro cúbico incluyendo potabilización, bombeo, distribución y utilización energética con sus efectos medioambientales.
  - Vertidos a la red de saneamiento, biodegradabilidad de los productos, residuos sólido.
- Formación de personal de mantenimiento y de explotación.
- Contenidos de la acción formativa.
- Funcionamiento de las instalaciones de las plantas de tratamiento de aguas, concienciación de su importancia y relevancia en el rendimiento de la misma, calidad del producto final.
- Vigilancia y control de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua de llegada.
- Los costes energéticos y cantidad de reactivos a emplear en la depuración, optimización.
- Maniobras de operación de las instalaciones para su funcionamiento eficiente.
- Operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Manuales de funcionamiento y de mantenimiento.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN INSTALACIONES DE AGUA A PEQUEÑA ESCALA

**Código:** UF2791

**Duración:** 30 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje y mantenimiento de instalaciones de agua aplicando el plan de seguridad y salud.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua, colaborando en el diseño de manuales de seguridad y señalización de zonas de trabajo.

CE1.2 Colaborar con el departamento de gestión de riesgos laborales en el diseño y difusión de la formación requerida en materia de prevención de riesgos y emergencias, trasladando a los operarios bajo su mando la información y formación necesaria concerniente a los requerimientos del plan de seguridad.

CE1.3 Describir el plan de intervención de riesgos laborales en el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua justificando las infraestructuras de seguridad requeridas y la ubicación de las mismas.

CE1.4 En varios casos prácticos con intervenciones relacionadas con el montaje y el mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones de agua:

- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra.
- Describir y valorar el plan de emergencias, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación y el personal y entidades de actuación.

- Elaborar la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.
- CE1.5 Explicar los riesgos medioambientales relacionados con la producción de escombros y materiales de desecho, vertidos, inundaciones y otras contingencias que puedan producirse en el montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

## Contenidos

1. **Aplicación del plan de seguridad en el montaje, puesta en servicio, mantenimiento, explotación y control de instalaciones de agua a pequeña escala**
  - Labores de montaje, explotación, mantenimiento y control.
  - Equipos de trabajo.
  - Equipos de protección individual.
  - Tipología de riesgos más importantes:
    - Caídas en altura.
    - Atropellamientos por maquinaria.
    - Enterramiento en zanjas.
    - Caídas de materiales de niveles superiores.
    - Intoxicación por gases.
    - Explosión de gases.
    - Corrientes y descargas eléctricas.
    - Aplastamientos de extremidades por maquinaria.
    - Ahogamientos.
    - Irritación de ojos y piel por productos agresivos (cloro, ácidos, coagulantes y floculantes).
    - Mordedura de roedores y picaduras de insectos, entre otros.
  - Medidas correctoras para cada riesgo.
  - Protecciones individuales (cascos, guantes, botas, arneses, gafas, caretas y mascarillas, entre otros.) y colectivas (andamios, barandillas, entibación de zanjas, cables de seguridad, redes anti-caídas, entre otros.).
  - Planes de seguridad de acuerdo con la normativa vigente.
  - Formación de los operarios en materia de seguridad laboral y riesgos laborales.
  - Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de aplicación.

## 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 5

**Denominación:** EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA EN EDIFICIOS

**Código:** MF1196\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1196\_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.

**Duración:** 100 horas.

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** INSTALACIONES EFICIENTES DE SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EDIFICIOS

**Código:** UF0572

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la constitución y el funcionamiento global de instalaciones de agua, determinando el cumplimiento de la normativa y recomendaciones relacionadas con la eficiencia en el consumo.

CE1.1 Enunciar los diferentes tipos de instalaciones de suministro de agua a edificios según los usos y naturaleza de los mismos.

CE1.2 Enunciar los diferentes tipos de instalaciones de evacuación de aguas residuales en edificios, según los usos y naturaleza de los mismos.

CE1.3 Describir las características de los diferentes tipos de instalaciones de agua, relacionando las mismas con la normativa aplicable al uso eficiente del agua.

CE1.4 Describir las características de los diferentes tipos de instalaciones de evacuación de aguas residuales, relacionando las mismas con la normativa aplicable.

CE1.5 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas, determinar, a partir de los planos y datos de la instalación:

- Las normas aplicables a la instalación de suministro de agua, que estén relacionadas con el ahorro de agua, clasificándolas según el tipo y nivel normativo.
- Las normas aplicables a la instalación de saneamiento, que estén relacionadas con la eficiencia y la calidad medioambiental, clasificándolas según el tipo y nivel normativo.
- Las recomendaciones realizadas por organismos y otras entidades especializadas en la eficiencia y ahorro de agua, que, pudieran servir de referencia en el análisis de la instalación.
- El cumplimiento de las normas y recomendaciones aplicables.

C2: Determinar los parámetros de funcionamiento y el consumo de agua de los aparatos receptores y sistemas de control existentes en redes de distribución de agua, desde una óptica de eficiencia en el uso del agua.

CE2.1 Interpretar a partir de los datos obtenidos en un catálogo de productos, los parámetros de funcionamiento y consumo de los diferentes receptores hidráulicos empleados.

CE2.2 Diseñar y realizar pequeñas pruebas y métodos experimentales para determinar parámetros de funcionamiento y consumo de agua de los distintos receptores usuales en instalaciones en edificación.

CE2.3 Interpretar las variables hidráulicas que son medidas y registradas por los instrumentos existentes en las instalaciones.

CE2.4 Determinar las características de funcionamiento de los sistemas de control empleados para el consumo eficiente de agua en edificios.

CE2.5 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas, determinar, a partir de los planos y datos de la instalación:

- Las características de los receptores de agua, clasificándolos en categorías relacionadas con su eficiencia en el consumo de agua.

- Las características de los sistemas y dispositivos de control valorándolos de acuerdo a su nivel de eficiencia en el consumo de agua.
- El consumo de los receptores de agua.
- Los parámetros generales y el funcionamiento de los sistemas y dispositivos de control.

C3: Analizar y determinar la adecuación de una instalación a las demandas y usos de los usuarios.

CE3.1 Identificar y localizar los diferentes elementos de la instalación hidráulica a partir de los planos o documentación técnica existente.

CE3.2 Determinar las características del consumo de agua a partir de facturas, datos de aparatos registradores y datos aportados por el usuario.

CE3.3 Determinar las características del consumo de agua a través de pruebas empíricas realizadas en la propia instalación.

CE3.4 Enumerar los puntos críticos de índole técnica que repercuten más claramente en el del consumo de agua en edificios.

CE3.5 Enumerar los puntos críticos relacionados con los hábitos y comportamientos de los usuarios que repercuten en el del consumo excesivo de agua en edificios.

CE3.6 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas, a partir de los planos y datos de la instalación.

- Analizar y determinar la demanda de agua según un uso adecuado de los usuarios.
- Redactar un informe de diagnóstico de las instalaciones de suministro de agua.
- Valorar el grado de eficiencia de las mismas.

## Contenidos

### 1. Instalaciones de suministro de agua.

- Definiciones y clasificación de las instalaciones.
- Partes y elementos constituyentes:
  - Acometidas.
  - Filtros.
  - Armarios y arquetas del contador general.
  - Ascendentes o montantes.
  - Contadores divisionarios.
  - Instalaciones particulares.
- Análisis funcional.
- Sistemas de control y regulación de la presión:
  - Grupos de presión.
  - Acumuladores Hidráulicos.
  - Reductoras de presión.
- Sistemas y equipos de tratamiento de agua:
  - Aparatos dosificadores.
  - Filtros de Osmosis.
  - Equipos de intercambio iónico (descalcificadores).
- Instalaciones de agua caliente sanitaria.
- Protección contra retornos.
- Análisis y gestión de la demanda.

### 2. Instalaciones de saneamiento

- Definiciones y clasificación de las instalaciones.
- Partes y elementos constituyentes:
  - Redes de pequeña evacuación.
  - Bajantes y canalones.
  - Colectores.
  - Cierres hidráulicos.

- Sistema de ventilación de las instalaciones de saneamiento.
  - Elementos especiales:
    - Sistemas de bombeo y elevación.
    - Válvulas antirretorno de seguridad.
- 3. Eficiencia energética de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.**
- Análisis de la eficiencia energética de aparatos receptores.
  - Sistemas de regulación y control.
  - Aprovechamiento de aguas pluviales.
  - Parámetros en las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.
  - Pruebas y comprobaciones.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO EFICIENTE DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EDIFICIOS

**Código:** UF0573

**Duración:** 40 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las diferentes intervenciones de mantenimiento de la red hidráulica del edificio y comprobar que se registran en el manual de uso y mantenimiento o, en su caso, en el libro del edificio.

CE1.1 Identificar y localizar en un plano de instalación de suministro de agua y saneamiento los diferentes elementos de la instalación sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo.

CE1.2 Caracterizar las operaciones de mantenimiento relacionadas con la eficiencia y ahorro en el consumo de agua, describiendo las tareas y su frecuencia.

CE1.3 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas.

- Identificar las intervenciones de mantenimiento que hay que realizar en la red hidráulica del edificio.
- localizar los diferentes elementos de la instalación sobre los que hay que realizar el mantenimiento.
- Interpretar y comprobar, en los documentos de registro del mantenimiento, que las operaciones necesarias se han realizado con las especificaciones y frecuencia necesarias.

C2: Realizar informes y memorias técnicas con propuestas de mejora de instalaciones de agua desde el punto de vista de la eficiencia y ahorro.

CE2.1 Enumerar los puntos de ahorro y eficiencia en el consumo de agua de una instalación, calculando los márgenes posibles de mejora en las vertientes tecnológica y de comportamiento de los usuarios.

CE2.2 Justificar la selección de determinadas propuestas técnicas para la mejora de la eficiencia en el consumo de agua de instalaciones en edificación.

CE2.3 Justificar la viabilidad de las soluciones propuestas, realizando un estudio de costes aproximado.

CE2.4 Redactar informes y memorias técnicas para la adaptación y mejora de instalaciones de suministro de agua.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua en edificios.

- Tipos de mantenimiento. Función y objetivos.
- Mantenimiento preventivo. Tareas de mantenimiento preventivo:
  - Programa de mantenimiento preventivo.
  - Contabilización de consumos.
  - Operaciones de mantenimiento de las instalaciones.
  - Equipos y herramientas.
  - Limpieza y desinfección de las instalaciones.
  - Mantenimiento preventivo para el control de la legionela.
  - Medidas de parámetros físicos.
- Mantenimiento de gestión energética. Tareas de mantenimiento:
  - Programa de gestión energética.
  - Búsqueda de puntos críticos.
  - Identificación de gastos excesivos.
- Mantenimiento correctivo. Tareas de mantenimiento correctivo:
  - Diagnóstico de averías.
  - Procedimiento para aislar hidráulica y eléctricamente los diferentes componentes.
  - Métodos de reparación de los componentes.
- Registro de operaciones de mantenimiento.

### 2. Informes de eficiencia de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.

- Informes técnicos. Tipos de informes.
- Memorias justificativas.
- Mediciones y valoraciones. Presupuestos.
- Técnicas de redacción y presentación.
- Aplicaciones ofimáticas para elaboración de informes.

### 3. Normativa y recomendaciones sobre el uso eficiente del agua en edificación.

- Código Técnico de edificación.
- Legislación autonómica y ordenanzas municipales.
- Pliegos de prescripciones técnicas.
- Reglamentos de suministro de agua.
- Exigencias sanitarias y de consumo.

## Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

## 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 6

**Denominación:** PROMOCIÓN DEL USO EFICIENTE DEL AGUA

**Código:** MF2208\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3



**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC2208\_3 Promover el uso eficiente del agua

**Duración:** 60 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las acciones informativas y de divulgación sobre la gestión y el uso eficiente del agua para determinar las especificaciones necesarias para su desarrollo.

CE1.1 Determinar el contexto, el perfil del destinatario, la duración, los temas de referencia, el coste y otras especificaciones generales de las acciones informativas y de divulgación sobre el uso eficiente del agua que son necesarias para responder a las exigencias y recomendaciones de consumidores, asociaciones de vecinos y público en general.

CE1.2 Determinar el contexto, el perfil del destinatario, la duración, los temas de referencia, el coste y otras especificaciones generales de las acciones informativas y de divulgación sobre el uso eficiente del agua que son necesarias para responder a las exigencias y recomendaciones de expertos, asociaciones profesionales, empresas y organizaciones del sector.

CE1.3 Proponer informes y acciones de información y formación, para presentar documentos que contengan las especificaciones generales necesarias para el desarrollo de la acción, utilizando los soportes y programas informáticos que sean de aplicación para este fin.

C2: Programar las acciones de información o formación a consumidores, empresas y organizaciones sobre normativa de eficiencia y hábitos de consumo responsables del agua.

CE2.1 Definir los objetivos que se persiguen en la acción informativa o formativa, teniendo en cuenta las recomendaciones sobre uso racional del agua, la normativa de aplicación y las demandas y características de los destinatarios.

CE2.2 Determinar, secuenciar y programar los contenidos de la acción, recopilando la información, los materiales didácticos y otros soportes necesarios para desarrollarlos.

CE2.3 Determinar los recursos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de la acción.

CE2.4 Diseñar cuestionarios, encuestas y otros instrumentos relacionados con la evaluación de la acción.

CE2.5 Programar la difusión de acciones ligadas a la promoción del uso eficiente del agua y los hábitos de consumo responsables.

C3: Informar y formar a consumidores, profesionales, empresas y organizaciones con las especificaciones, metodología definida y presupuesto establecido.

CE3.1 Comunicar a otras personas, de forma clara y ordenada, las estrategias y técnicas generales para lograr una mayor eficiencia en el uso del agua en las instalaciones de edificios, respondiendo a las preguntas y cuestiones que se planteen.

CE3.2 Exponer a profesionales y especialistas, de forma clara y ordenada, las estrategias y técnicas concretas, de su campo, para lograr una mayor eficiencia en el uso del agua en las instalaciones de edificios, respondiendo a las preguntas y cuestiones especializadas que se planteen.

CE3.3 Comunicar a usuarios, profesionales y especialistas la posibilidad de rehabilitación de las instalaciones de agua como vía de lograr una mayor eficiencia en el uso de las mismas.

CE3.4 Seleccionar y clasificar, para cada tipo de intervención informativa y formativa, los recursos materiales y didácticos más apropiados.

CE3.5 En un caso práctico de una intervención informativa ante un grupo de personas de perfil no especializado, propietarios o usuarios de instalaciones de agua en un edificio de viviendas, oficinas u otros usos:

- Explicar el funcionamiento general de la instalación de agua.
- Analizar los puntos críticos de actuación por el usuario para realizar un uso eficiente del agua.
- Proponer la rehabilitación de la instalación de agua para mejorar su eficiencia.
- Utilizar los recursos materiales y didácticos apropiados a la situación, a los objetivos y al perfil de las personas.
- Responder a las preguntas que se planteen con claridad.

CE3.6 En un caso práctico de una intervención informativa o formativa ante profesionales implicados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua en edificios:

- Informar del diagnóstico realizado en las instalaciones de agua del edificio en el que se va a operar.
- Explicar la fundamentación del ahorro de agua a partir de las actuaciones técnicas que se proponen.
- Analizar las características de la intervención técnica.
- Proponer la rehabilitación de la instalación de agua para mejorar su eficiencia.
- Utilizar los recursos explicativos apropiados a la situación, a los objetivos y al perfil del profesional.
- Responder a las preguntas que se planteen con claridad.

C4: Diseñar indicadores de gestión, modelos e instrumentos de evaluación de las acciones de información o formación a consumidores o profesionales relacionadas con el uso eficiente del agua.

CE4.1 Redactar un plan o modelo de evaluación según los distintos tipos de intervención.

CE4.2 Diseñar las herramientas e instrumentos necesarios para ejecutar el plan de evaluación, incluyendo la preparación de cuestionarios, hojas de evaluación, sistemas de evaluación en red u otros.

CE4.3 Interpretar los resultados de la evaluación y proponer acciones correctoras de mejora.

CE4.4 Formalizar las herramientas, instrumentos y resultados de la evaluación mediante el uso de aplicaciones informáticas de propósito general.

## Contenidos

### 1. Planes de divulgación sobre el uso eficiente del agua

- Planes nacionales de eficiencia en el uso del agua. Medidas divulgativas.
- Planes autonómicos y locales.
- Ajuste entre necesidades y demandas:
  - Contexto político, económico, social y tecnológico.
  - Perfil destinatario (consumidores, organizaciones, empresas, profesionales, otros)
- Campañas de comunicación sobre el uso eficiente del agua:
  - Especificaciones de sesiones informativas (objetivos, duración, temas, coste, etc.)
  - Organización de sesiones: recursos necesarios.
  - Folletos y otros sistemas de difusión.

- Planes de formación:
- Especificaciones de cursos (objetivos, duración, contenidos, coste, etc.).
- Organización de cursos: recursos necesarios.
- Herramientas web, aplicaciones compartidas, Internet.

## 2. Organización de acciones divulgativas sobre el uso eficiente del agua.

- Elaboración del plan de difusión:
  - Estrategias de comunicación.
  - Métodos de intervención.
- Perfiles de destinatarios:
  - Consumidores y usuarios.
  - Profesionales y especialistas.
- Gestión de espacios e instalaciones apropiadas.
- Selección y gestión de recursos materiales y didácticos.
- Diseño de cuestionarios y otros instrumentos para evaluar la acción.

## 3. Desarrollo de acciones de información y formación sobre el uso eficiente del agua.

- Sostenibilidad en el uso del agua.
- Factores económicos: Costes y amortizaciones.
- Factores sociales:
  - Adecuación y modernización de las instalaciones y de las estructuras de gestión y control.
  - Adecuación de tarifas.
- Factores medioambientales:
  - Contaminación y sus costes.
  - Agotamiento de recursos.
  - Uso eficiente de la energía.
  - Cambio climático.
- Eficiencia en las instalaciones de agua:
  - Optimización del diseño.
  - Control de fugas.
  - Reutilización.
  - Hábitos de consumo.
  - Tecnologías y aparatos eficientes.
- Eficiencia de los sistemas de riegos.
- Eficiencia de los sistemas de baldeo/limpieza.
- Indicadores en la gestión de instalaciones de agua:
  - Atención a clientes.
  - Contratas.
  - Órdenes de ejecución.
  - Balance de estado de redes.
  - Seguimiento del gasto.
  - Recibos, medidas.
- Campañas de revisión y mantenimiento.
- Rehabilitación de instalaciones de agua:
  - Ventajas frente al sistema convencional respecto a afecciones y molestias a tráfico y vecinos.
  - Reclamaciones.
  - Utilización de espacio para obra.
  - Afección a negocios.
  - Seguridad de viandantes.
  - Daños a pavimentos y estructurales.
  - Impacto ambiental.

- Comparativa de las distintas técnicas de renovación/rehabilitación:
- Revestimientos estructurales y no estructurales.
- Inserción de nueva tubería por dentro de la existente o rompiendo la existente (por percusión o por cono de cuchillas).
- Perforaciones dirigidas con lanza.
- Sistemas de hincas convencionales.

#### 4. Evaluación de las acciones e informes de resultados

- Modelos de evaluación.
- Diseño del plan de evaluación según el tipo de intervención:
  - Definición de objetivos, procesos e instrumentos.
- Definición de indicadores.
- Tipos de indicadores respecto a:
  - Atención directa a clientes.
  - Atención directa a contratados.
  - Órdenes de ejecución.
  - Balance estado de redes.
  - Formación del personal.
- Condiciones que deben reunir los indicadores.
- Indicadores de gestión.
- Diseño de herramientas e instrumentos para la evaluación:
  - Cuestionarios.
  - Hojas de evaluación.
  - Sistemas de evaluación en red..
- Análisis de resultados:
  - Informes de resultados.
  - Propuestas de mejoras.

#### 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 GESTIÓN DEL USO EFICIENTE DEL AGUA

**Código:** MP0575

**Duración:** 80 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el estado y funcionamiento de redes e instalaciones de agua desde el punto de vista del uso eficiente del agua.

CE1.1 Colaborar en el análisis de los elementos que configuran una red o instalación de agua para diagnosticar su estado de acuerdo con la normativa aplicable.

CE1.2 Ayudar en la realización de medidas de caudal, presión, volumen y otras magnitudes hidráulicas en los diferentes sectores.

CE1.3 Participar en la realización de medidas de pH, conductividad eléctrica, cloruros, sulfatos, durezas y otras características físico-químicas del agua.

CE1.4 Ayudar a comprobar que las operaciones de mantenimiento realizadas cumplen las especificaciones y frecuencia necesarias.

CE1.5 Colaborar en la comprobación del buen funcionamiento de los diferentes elementos para cuantificar fugas y pérdidas.

CE1.6 Participar en la redacción de informes para mejorar la mejora de instalaciones y redes desde el punto de vista de la eficiencia del agua.

C2: Identificar y obtener parámetros de las instalaciones de agua que caracterizan su demanda energética y funcionamiento eficiente para elaborar propuestas de optimización energética.

CE2.1 Participar en la realización de medidas de intensidad, potencia, consumo energético, factor potencia y otros parámetros eléctricos.

CE2.2 Ayudar en la elaboración de la propuesta del tipo de suministro y facturación más conveniente desde el punto de vista económico y de eficiencia energética.

CE2.3 Participar en la comprobación de que los sistemas de regulación y control son suficientes y adecuados desde el punto de vista de la eficiencia energética.

CE2.4 Ayudar en la realización de la preconfiguración de esquemas y presupuestos orientativos para incorporar instalaciones de energías renovables.

CE2.5 Colaborar en la redacción de informes y presupuestos de mejora de la eficiencia energética.

C3: Establecer la configuración de diferentes instalaciones de agua, seleccionando los equipos que mejor se adaptan a las necesidades y la reglamentación técnica aplicable.

CE3.1 Ayudar a seleccionar la normativa aplicable.

CE3.2 Ayudar a determinar la documentación a desarrollar.

CE3.3 Colaborar en la elaboración de informe básico de configuración de la instalación.

CE3.4 Participar en la redacción de memorias, informes y presupuestos de instalaciones de agua a pequeña escala.

C4: Elaborar programas de organización y supervisión del montaje y puesta en servicio de instalaciones autónomas de agua, determinando los aspectos críticos a tener en cuenta, a partir de la documentación técnica y aplicando procedimientos normalizados.

CE4.1 Ayudar a interpretar la documentación técnica de la instalación identificando los elementos que la componen.

CE4.2 Ayudar a seleccionar los equipos, maquinaria, herramientas, materiales y otros recursos técnicos necesarios para realizar las operaciones.

CE4.3 Colaborar en la realización de las operaciones de montaje y puesta en servicio de la instalación.

CE4.4 Participar en la recogida, clasificación y almacenamiento de residuos.

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. Diagnóstico de redes e instalaciones de agua

- Composición y características de las instalaciones de agua.
- Medición de caudal, presión, volumen, y otras magnitudes hidráulicas.
- Medición de indicadores de calidad del agua.
- Procedimientos y actividades de mantenimiento de redes.
- Redacción de informes.

2. **Demanda energética de instalaciones de agua**
  - Medición de parámetros eléctricos.
  - Análisis de rendimientos energéticos.
  - Elaboración de propuestas de mejora de eficiencia energética.
3. **Configuración de instalaciones de redes de agua**
  - Normativa aplicable.
  - Elaboración de documentación.
  - Redacción de informe básico.
  - Redacción de memorias, informes y presupuestos.
4. **Montaje y puesta en servicio de instalaciones de agua**
  - Interpretación de documentación técnica,
  - Selección de recursos.
  - Operaciones de montaje y puesta en servicio.
  - Recogida, clasificación y almacenamiento de residuos.
5. **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
MF2204_3: Realización del diagnóstico y propuestas de mejoras de redes e instalaciones 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.	1 año
MF2205_3: Realización del diagnóstico y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones 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.	1 año
MF2206_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de agua a pequeña escala	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.	1 año
MF2207_3: Organización y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones de agua a pequeña escala	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.	1 año
MF1196_3: Eficiencia en el uso del agua en edificios	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.	1 año
MF2208_3: Promoción del uso eficiente del 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.	1 año

## 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
Edificio bioclimático . . . . .	300	300
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones de redes de agua a pequeña escala . . . . .	60	90

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Aula de gestión	X	X	X	X	X	X
Edificio bioclimático					X	
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones de redes de agua a pequeña escala				X		

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.</li> <li>- Software específico de la especialidad.</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>
Edificio bioclimático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones:</li> <li>- Construcción con material de alta inercia térmica.</li> <li>- Instalación eléctrica de alumbrado con control de iluminación y consumos.</li> <li>- Instalación de suministro de agua con control de consumos.</li> <li>- Instalación fotovoltaica conectada a red, con control de producción.</li> <li>- Instalación de calefacción y agua caliente sanitaria con control de producción y consumos.</li> <li>- Instalación solar térmica, con control de producción y consumo</li> <li>- Instalación de climatización y ventilación, con control de consumos.</li> <li>- Equipos de medida:</li> <li>- Brújula.</li> <li>- Cinta métrica.</li> <li>- Piranómetro.</li> <li>- Pirheliómetro.</li> <li>- Tacómetro.</li> <li>- Termómetro.</li> <li>- Medidor de aislamiento térmico.</li> <li>- Medidor de radiación solar.</li> <li>- Polímetros.</li> <li>- Pinza amperimétrica.</li> <li>- Analizador de combustión.</li> <li>- Caudalímetro.</li> <li>- Medidor de presión.</li> <li>- Medidor de humedad.</li> <li>- Luxómetro.</li> <li>- Contador de energía eléctrica.</li> <li>- Contador de agua.</li> <li>- Datalogger.</li> </ul>



Espacio Formativo	Equipamiento
Edificio bioclimático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de protección:</li> <li>- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor.</li> <li>- Cuerda de seguridad con absorbedor de energía.</li> <li>- Anticaídas.</li> <li>- Casco de seguridad con barbuquejo.</li> <li>- Guantes contra agresiones mecánicas y eléctricas.</li> </ul>
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones de redes de agua a pequeña escala	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos y anteproyectos.</li> <li>- Útiles de dibujo.</li> <li>- Unidad de gestión de datos y posicionamiento, GIS, GPS</li> <li>- Sistemas de comunicación.</li> <li>- Equipos de medida y control</li> <li>- Equipos de medida eléctrica.</li> <li>- Herramientas de mano.</li> <li>- Equipos para detección de fugas</li> <li>- Equipos para inspección visual</li> <li>- Equipos de seguridad y protección</li> <li>- Componentes de las instalaciones.</li> <li>- Instalaciones de energías renovables.</li> </ul>

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.