



## **PROGRAMA FORMATIVO**

# **Equipamiento y explotación de instalaciones de captación de aguas subterráneas**

Junio 2021

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	EQUIPAMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE INSTALACIONES DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
<b>Familia Profesional:</b>	ENERGÍA Y AGUA
<b>Área Profesional:</b>	AGUA
<b>Código:</b>	ENAA02
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	3

### Objetivo general

Determinar las técnicas de perforación y el equipamiento para el funcionamiento de una instalación de captación de aguas subterráneas y planificar las revisiones, el mantenimiento y el desmontaje al final de su vida útil.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Captaciones de aguas subterráneas	16 horas
<b>Módulo 2</b>	Instalaciones y equipamiento de las captaciones de aguas subterráneas	28 horas
<b>Módulo 3</b>	Explotación y mantenimiento de las captaciones de aguas subterráneas	16 horas

### Modalidades de impartición

**Presencial**

**Teleformación**

### Duración de la formación

**Duración total en cualquier modalidad de impartición** 60 horas

**Teleformación** Duración total de las tutorías presenciales: 10 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones/ titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Título de Bachillerato o equivalente.</li><li>- Haber superado la prueba de acceso a los Ciclos Formativos de Grado superior.</li><li>- Título de FP de Grado Medio</li><li>- Certificado de Profesionalidad de Nivel 2</li><li>- Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad.</li><li>- Haber superado las Competencias Clave de Comunicación en Lengua Castellana y Competencia Matemática de Nivel 3.</li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	No se requiere

<b>Teleformación</b>	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.
----------------------	--

### Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Título de Técnico Superior (FP Grado Superior en Gestión del Agua) o equivalente.</li> <li>- Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Energía y Agua.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Un año de trabajo en Instalaciones relacionadas con el Ciclo Integral del Agua.
<b>Competencia docente</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas).</li> <li>- Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial.</li> <li>- Titulaciones universitarias de Psicología, Pedagogía, o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.</li> </ul>
<b>Teleformación</b>	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación de al menos 30 horas, o experiencia de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

### Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

<b>Espacios formativos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> para 15 participantes</b>	<b>Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)</b>
Aula de gestión	45 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>2</sup> / participante

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos.</li> <li>- Plataforma de teleformación</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>· GvSIG (SIG aplicado a la Hidrogeología)</li> <li>· SCADA</li> <li>· EASY QUIM ( Calidad aguas subterráneas)</li> <li>· GRUNDFOS e INDAR (Selección equipos de bombeo)</li> </ul> </li> </ul>
--	--

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento.

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 y seguridad de los participantes.

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.

Si la especialidad se imparte en modalidad de **teleformación**, cuando haya tutorías presenciales, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Además, en el caso de **teleformación**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

#### **Plataforma de teleformación:**

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los

artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

### Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 72211012 Fontaneros
- 72231014 Instaladores de tubos para conducciones en zanjas, en general
- 31321011 Operadores de equipos en estación de bombeo (Excepto petróleo y gas natural)
- 31321042 Operadores de planta de captación de agua, en general
- 24691037 Ingenieros Técnicos de Instalaciones
- 24311036 Ingenieros de Instalaciones
- 31321105 Técnicos de Planta de captación y/o tratamiento de agua
- 24141064 Técnicos Medios en Ciencias Geológicas
- 31211033 Técnicos en Ciencias Geológicas
- 31221133 Técnicos en sondeos (construcción)

### Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

## DESARROLLO MODULAR

### MÓDULO DE FORMACIÓN 1: CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

#### OBJETIVO

Determinar las técnicas adecuadas de perforación y equipamiento de sondeos de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento de la población, teniendo en cuenta la geología del terreno.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 16 horas

**Teleformación:** Duración total de las tutorías presenciales: 2 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Comprensión de la geología del terreno y de los acuíferos
  - Nociones de tipos de rocas
  - Tipos de acuíferos y dinámica de funcionamiento.
- Identificación de los parámetros hidrogeológicos de los acuíferos
  - Medio poroso y almacenamiento
  - Flujo y transporte
  - Estimaciones de aportación de formaciones acuíferas
- Interpretación de los mapas geológicos, hidrogeológicos y sistemas de obtención de datos
  - Estudio de mapas topográficos, geológicos y geoestructurales
  - Comprensión de mapas de isopiezas
- Elaboración de mapas geofísicos de aguas subterráneas
  - Usos de técnicas para elaborar perfiles del subsuelo.
  - Aplicación en la investigación de aguas subterráneas.
- Conocimiento de los tipos de captaciones
  - Manantiales
  - Pozos excavados
  - Zanjas drenantes
  - Sondeos
- Conocimiento de los métodos de ejecución de sondeos
  - Perforación, entubación, engravillado y equipamiento
  - Tipos de actuaciones de ejecución de los pozos de captación
  - Nociones de legislación de aguas, calidad y medio ambiente relacionada con la extracción de aguas subterráneas y su legalización.

##### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Sensibilización medioambiental y concienciación sobre la importancia del entorno que rodea a una captación.
- Interés por el uso de la tecnología relacionada con la interpretación de mapas y obtención de datos.

### Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

- Interpretación de los mapas geológicos, hidrogeológicos y sistemas de obtención de datos
  - Estudio de mapas topográficos, geológicos y geoestructurales
  - Comprensión de mapas de isopiezas

## MÓDULO DE FORMACIÓN 2: INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO DE LAS CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

### OBJETIVO

Determinar, en una instalación de captación de aguas subterráneas, el equipamiento hidráulico adecuado para la extracción de agua mediante un grupo de bombeo, así como conocer los elementos eléctricos necesarios para su funcionamiento.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 28 horas

**Teleformación:** Duración total de las tutorías presenciales: 4 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de los diferentes tipos de bombas
  - Bombas en superficie
  - Bombas sumergibles
  - Funcionamiento de los equipos de bombeo: curva Caudal - Altura
- Conocimiento de los equipamientos hidráulico y eléctrico
  - Elementos Hidráulicos: tubería de impulsión, bridas, válvulas anti-retorno, válvulas de mariposa, ventosa, desagüe
  - Elementos Eléctricos: Protecciones, aislamiento de cables, baterías de condensadores
- Utilización de sensores y sistemas de control
  - Sondas de nivel
  - Caudalímetros,
  - Presostatos y transductores de presión
- Identificación de los tipos de arranque de motores sumergibles
  - Arranque directo, estrella-triángulo
  - Variadores de velocidad
- Automatización de las instalaciones de captación
  - SCADA, PIDs y operación de autómatas
  - Métodos de funcionamiento
- Análisis del suministro eléctrico y gestión de la demanda.
  - Tarifa eléctrica. Potencia activa y reactiva. Penalizaciones
  - Sistemas de bombeo a red en presión o a depósito en lámina libre.

#### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Interés por los sistemas de automatización en la explotación de instalaciones de aguas subterráneas.
- Sensibilización para una gestión sostenible y eficiente del recurso subterráneo.

## Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

- Automatización de las instalaciones de captación
  - SCADA, PIDs y operación de autómatas
  - Métodos de funcionamiento

### MÓDULO DE FORMACIÓN 3: EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CAPTACIONTES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

#### OBJETIVO

Interpretar los parámetros de control en una instalación de captación de aguas subterráneas, así como planificar las revisiones reglamentarias, el mantenimiento y el desmontaje al final de su vida útil.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 16 horas

**Teleformación:** Duración total de las tutorías presenciales: 4 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Interpretación de los parámetros de control durante la explotación
  - Nivel, caudal, volumen, potencia, energía
  - Indicadores de operación: Caudal específico, Consumo específico
- Gestión de los datos de la instalación
  - Procedimiento automatizado
  - Procedimiento manual
- Planificación de las revisiones eléctricas reglamentarias.
  - Instalaciones de puesta a tierra
  - Instalaciones de alta tensión
  - Instalaciones de baja tensión
- Identificación de las formas de recuperación de útiles en el interior de sondeos
  - Arpones, campanas inversas, machos y rosca/cono
  - Sistemas auxiliares de amarre de bombas subterráneas, reducciones de sondeos
- Conocimiento de los métodos de limpieza y rehabilitación de las instalaciones
  - Protección catódica
  - Métodos físicos y métodos químicos de limpieza de sondeos.
- Conocimiento de los procedimientos del desmontaje de pozos
  - Sistemas de izado de entubaciones
  - Desmantelamiento de instalaciones
  - Clausura de pozos

##### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Aplicación de medidas de protección medioambiental y de prevención de riesgos laborales
- Actitud positiva hacia la innovación y la tecnología

## Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

- Gestión de los datos de la instalación
  - Procedimiento automatizado
  - Procedimiento manual
- Identificación de las formas de recuperación de útiles en el interior de sondeos
  - Arpones, campanas inversas, machos y rosca/cono
  - Sistemas auxiliares de amarre de bombas subterráneas, reducciones de sondeos

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA**

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.