

Estándar de competencias profesionales

Efectuar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación

Familia Profesional	Energía y Agua
Nivel	2
Código	ECP2389_2
Estado	BOE
Publicación	RD 297/2021

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Replantear los componentes del circuito de intercambio geotérmico para su ubicación, a partir de planos y especificaciones técnicas del proyecto.

IC1.1 Los planos y especificaciones técnicas del proyecto de intercambio geotérmico del circuito cerrado zona de captación se revisan, detectando cada uno de los elementos por su simbología y medidas según escala para la ubicación de los elementos (sondeo, si existiese, trazado horizontal y equipamiento).

IC1.2 La ubicación del intercambiador geotérmico (sondeos, zanjas, excavación y otros) se señala según lo indicado en los planos y especificaciones técnicas del proyecto, teniendo en cuenta las distancias de seguridad con otras parcelas, las condiciones de acceso y servicios afectados (como instalaciones de agua, desagüe, electricidad, telecomunicaciones, entre otros).

IC1.3 El trazado de las zanjas para las conducciones se señala, verificando la no afección a cualquier posible servicio (como instalaciones de agua, desagüe, electricidad, telecomunicaciones, entre otros), mediante consulta de los planos y especificaciones técnicas del proyecto, inspección de registros y, en su caso, realización de catas para su excavación.

IC1.4 La situación de las arquetas de distribución (en caso de ser necesarias) se señala con pinturas y sprays, ubicándolas en un lugar de fácil accesibilidad que permita su mantenimiento según lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

IC1.5 El acceso de las conducciones a la sala de máquinas se señaliza, con pinturas y sprays, ubicándolo en una zona que no dañe estructuralmente al edificio, y verificando que no afecte a cualquier posible servicio, mediante consulta de planos y catas para la posterior obra de albañilería.

IC1.6 Las posibles diferencias entre la ubicación real de los sondeos, recorrido horizontal de las zanjas y ubicación de las arquetas/colectores y la indicada en los planos del circuito de intercambio geotérmico se registran en un informe, incluyendo el trazado de las rectificaciones sobre el plano original, comunicándolo a la persona responsable para las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

EC2 Acopiar equipos, materiales, herramientas y componentes (tuercas, tubos, filtros, bombas de impulsión, máquinas de electrosoldadura y unión y equipos de protección individual entre otros) utilizados en el montaje y mantenimiento del circuito de intercambio geotérmico para evitar interrupciones, teniendo en cuenta su compatibilidad, a partir de los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

IC2.1 Los componentes, materiales, consumibles, entre otros, se reciben, según las características, homologaciones prescritas, inspeccionando, evaluando su estado, contrastando con la documentación de pedido (albaranes, facturas, entre otras), detectando posibles anomalías y transmitiendo las no conformidades a la persona responsable.

IC2.2 Los tubos se reciben, comprobando el marcado y la documentación técnica que los acompaña (número de lote, número de serie, fecha de fabricación, longitud y certificado de calidad) proporcionada por el fabricante, verificando que son los requeridos a la presión y temperaturas de trabajo indicados en las especificaciones técnicas del proyecto.

IC2.3 Los equipos y materiales se transportan sin deterioro, empleando medios adaptados a las dimensiones, características y pesos, ubicándolos en el lugar indicado en el proyecto y replanteo, cumpliendo con las medidas de seguridad y protegidos de los agentes atmosféricos.

IC2.4 Los equipos de protección colectiva e individual, herramientas, equipos auxiliares de montaje, entre otros, se preparan, revisando su operatividad, poniéndolos a disposición en función de las actividades establecidas en el plan de montaje y verificando su estado de uso.

IC2.5 La posible disfunción entre las características de los materiales contemplados en el proyecto de la instalación de intercambio geotérmico de circuito cerrado zona de exterior y las características de los materiales recibidos, o del propio emplazamiento se determina, adoptando, las decisiones técnicas y organizativas que procedan (devolución del material, entre otras) bajo la supervisión de la persona responsable.

IC2.6 Las arquetas/colectores (en caso de ser necesarias) se ubican en el lugar marcado en el replanteo, comprobando la accesibilidad para las labores de instalación, mantenimiento e inspección.

EC3 Montar el circuito de intercambio geotérmico para obtener un rendimiento del sistema, a partir de planos y especificaciones técnicas del proyecto.

IC3.1 Las conducciones del circuito de captación se revisan en las verticales (verificando la alineación, la longitud, rigidez) y en las horizontales (con un inclinómetro, midiendo los grados de pendiente), para evitar la aparición de burbujas de aire que impidan la circulación del fluido.

IC3.2 La secuencia de montaje de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico se establece a partir del plan de montaje, planos, y especificaciones técnicas, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

IC3.3 Las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico se preparan, retirando los objetos punzantes, rellenando y nivelando la cama de arena.

IC3.4 Las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico se revisan, verificando que cumplen con la pendiente requerida en el proyecto para facilitar la eliminación de burbujas de aire en el circuito.

IC3.5 Las conducciones horizontales se tienden y conectan con los circuitos de intercambio y los equipos de la sala de máquinas, verificando que no existen deformaciones, cortes ni torceduras, que los radios de curvatura coinciden con los indicados por el fabricante y dotando de longitudes mayores que eviten tensiones longitudinales por contracción térmica al variar las condiciones del tendido, según el plan de montaje establecido, planos, y especificaciones técnicas.

IC3.6 Las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, después del conexionado con los sondeos verticales y equipamiento de la sala de máquinas se unen (mediante soldadura, expansión, entre otras), verificando que no existen grasas ni suciedad, asegurando el alineado de los tubos, activando la máquina de unión, colocando el manguito, codo, o cualquier tipo de accesorio de unión en caso necesario, y esperando el tiempo de enfriamiento adecuado para la consolidación de la soldadura.

IC3.7 La zanja con la tubería, una vez finalizadas las uniones, se rellena, compactándola en tongadas con arena y material seleccionado de la excavación, según la secuencia establecida en las especificaciones técnicas y se señala para su localización.

IC3.8 Los colectores de distribución se instalan, en el interior de las arquetas (en caso de ser necesarias), anclándose, por medio de bridas, tornillos o en el emplazamiento seleccionado de acuerdo a las especificaciones del proyecto y replanteo, asegurando el acceso para labores de operación y mantenimiento.

EC4 Realizar las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, mediante la aplicación de agua a presión, depósitos auxiliares, embudos y bombas de impulsión, para la aceptación de la instalación.

IC4.1 Las pruebas necesarias para garantizar la aceptación de la instalación se ejecutan secuencialmente en el siguiente orden:

- Pruebas de estanqueidad y flujo tras la instalación del intercambiador en el sondeo.
- Pruebas de estanqueidad y flujo tras las uniones de las conducciones en cabeza de sondeo.
- Pruebas de estanqueidad y flujo en los colectores tras la conexión de las conducciones a sondeos.
- Pruebas de estanqueidad y flujo en cuarto mecánico tras la conexión de la conducción desde los colectores.
- Enjuague y purga del circuito (flushing).
- Prueba de caudal.
- Prueba hidráulica final: prueba de caudal y prueba de estanqueidad.

IC4.2 Los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación se verifican, comprobando sus funcionalidades de acuerdo a las especificaciones del proyecto, empleando sus manuales de operación, antes de la puesta en servicio definitiva de una instalación geotérmica en circuito cerrado.

IC4.3 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes del circuito de intercambio geotérmico (bombas circuladoras, accionamientos, válvulas de regulación, sistema de control, entre otros) se comprueban, ajustando en los equipos los valores definidos en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

IC4.4 Las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas en la instalación del sistema circuito de intercambio geotérmico de circuito cerrado se registran, mediante procedimientos de gestión de datos.

EC5 Poner en marcha el circuito de intercambio geotérmico para la integración con el conjunto de la instalación, a partir de la verificación de pruebas indicadas en las especificaciones técnicas del proyecto como carga del fluido caloportador, conexión eléctrica, comprobación del giro de los motores, medida de caudales circulantes y aislamiento térmico de los componentes.

IC5.1 El circuito de intercambio geotérmico se carga de fluido caloportador (agua, y en caso necesario una mezcla uniforme de agua y anticongelante) a presión, utilizando los equipos de bombeo y dosificación necesarios para alcanzar la prescripción de proyecto.

- IC5.2** Las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación, señalización y control del sistema se comprueban siguiendo las indicaciones de la persona responsable y ajustándose a los parámetros de referencia que figuren en el proyecto o memoria técnica.
- IC5.3** Los motores, intensidades, tensiones eléctricas, entre otros, se comprueban, activándolos y comprobando el sentido de giro siguiendo las indicaciones del responsable y especificaciones del proyecto.
- IC5.4** Las operaciones de apoyo a la puesta en funcionamiento de la instalación se realizan siguiendo las indicaciones de la persona responsable en cada una de ellas: comprobación de los caudales circulantes, de la presión diferencial en el circuito, de las temperaturas de ida y retorno al terreno, el reparto de caudales por sondeos, entre otras.
- IC5.5** La comprobación del aislamiento térmico de los componentes hidráulicos se verifica mediante la utilización de una cámara térmica, asegurando la protección frente a los agentes atmosféricos.
- IC5.6** El informe de puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico se completa anotando en un estadillo o sistema informático las pruebas y medidas realizadas con la información, la precisión y en el formato normalizado.
- EC6** Ejecutar operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos del circuito de intercambio geotérmico a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para el funcionamiento, de acuerdo con el plan de mantenimiento.
- IC6.1** El estado de limpieza, aislamiento y estanqueidad de los circuitos, filtros y otros elementos (separadores de lodo, entre otros), la concentración, en su caso, de anticongelante en el circuito, así como la presencia de aire y la presión del mismo se comprueban obteniendo muestras, para su análisis, inspeccionando la suciedad del filtro procediendo a su limpieza, purgando la instalación y midiendo los valores obtenidos por el manómetro con la periodicidad establecida.
- IC6.2** Las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación se revisan, comprobando que cumplen su funcionalidad abriendo y cerrando el purgador, activando las válvulas, midiendo la temperatura de la sonda, chequeando sus horas de funcionamiento, con las recomendadas por el fabricante y el plan de mantenimiento, en las condiciones de seguridad exigidas.
- IC6.3** Las operaciones para el seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento energético de los equipos se realizan, comprobando la coincidencia entre lo consumido y lo planificado.
- IC6.4** Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen recopilando las actuaciones y medidas realizadas, en forma de órdenes de servicio, estadillos, registros informáticos para la elaboración del informe correspondiente.

EC7 Ejecutar operaciones de mantenimiento correctivo de instalaciones y equipos del circuito de intercambio geotérmico, localizando y diagnosticando posibles fallos y/o averías estableciendo el proceso de actuación, utilizando planos e información técnica y restableciendo las condiciones funcionales de acuerdo a procedimientos.

IC7.1 Las averías o deterioros de las instalaciones y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico se diagnostican, mediante equipos de medida, a partir de partes de averías o manifestaciones indicadas por el cliente.

IC7.2 Los dispositivos y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico se reparan, mediante actuaciones de sustitución de piezas o elementos, apagando los elementos activos de la instalación, aislando el dispositivo mediante las llaves de corte, recogiendo y evitando derrames del fluido caloportador, sustituyendo el mismo por otro igual o de similares características, recuperando las posiciones de las llaves de corte, encendiendo los dispositivos, verificando el funcionamiento global del dispositivo de la instalación y realizando operaciones de purgado si se precisan.

IC7.3 La funcionalidad de la instalación del circuito de intercambio geotérmico se restituye con la prontitud, calidad y seguridad requeridas, realizando su puesta en servicio verificando las medidas de caudal, temperaturas y consumos de acuerdo a los manuales del fabricante y las especificaciones del proyecto.

IC7.4 Los partes de la reparación realizada se cumplimentan, tomando los datos de la instalación, describiendo y anotando la actuación realizada a fin de garantizar la trazabilidad.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Herramientas de mano. Equipos y aparatos de medida. Equipos de soldadura y conexionado. Útiles de marcaje. Material de señalización. Equipos de seguridad personal. Solución anticongelante (fluido caloportador), equipos de bombeo y dosificación, equipos auxiliares de montaje, colectores de

distribución y arquetas prefabricadas para la conexión de captadores geotérmicos, aislamiento térmico de componentes hidráulicos. Equipos de revisión de entubado y del estado del sondeo.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, protección medioambiental. Planificación de la actividad preventiva, estándares de calidad, seguridad de instalaciones de intercambio geotérmico y manipulación de fluidos caloportadores. Manuales de instrucciones proporcionados por el fabricante o suministrador. Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; procedimientos de pruebas de presión, circulación, especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; normas UNE, entre otras. Ordenanzas municipales y Código Técnico de la Edificación. Partes de trabajo, estadillos de pruebas.