

Estándar de competencias profesionales

Efectuar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico del circuito cerrado, zona sala de máquinas

Familia Profesional	Energía y Agua
Nivel	2
Código	ECP2390_2
Estado	BOE
Publicación	RD 297/2021

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Acopiar los equipos y componentes utilizados en el montaje y mantenimiento del sistema de intercambio geotérmico en circuito cerrado zona sala de máquinas (bombas de calor y circuladoras, vasos de expansión, centralita de control, sistemas de tratamiento de fluidos caloportadores, manguitos, tuercas, tubos, filtros, bombas de impulsión, máquinas de electrosoldadura y unión, depósitos de agua caliente sanitaria y equipos de protección individual entre otros), para evitar interrupciones, teniendo en cuenta su compatibilidad, a partir del plan de montaje y mantenimiento, planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la planificación de la actividad preventiva.
- IC1.1** Los equipos, componentes y materiales del sistema de intercambio geotérmico se reciben, comprobando las características y homologaciones prescritas e inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, contrastando con la documentación de pedido (albaranes, facturas, entre otros), detectando posibles anomalías, transmitiendo las no conformidades.
- IC1.2** Los equipos y materiales del sistema se transportan, empleando medios adaptados a las dimensiones, características y pesos de los mismos, almacenándolos en los lugares indicados en el proyecto y replanteo.
- IC1.3** Los equipos de protección colectiva e individual, herramientas, equipos auxiliares de montaje, entre otros, del sistema se preparan, seleccionándolos y poniéndolos a disposición

en función de las actividades establecidas en el plan de montaje y verificando su estado de uso.

IC1.4 Los materiales, valvulería, elementos de regulación y seguridad y accesorios empleados en el sistema se comprueban, verificando que son los requeridos en relación con la presión y temperaturas de trabajo.

EC2 Replantear según lo establecido en los proyectos y planos de montaje, los componentes y equipos del circuito de intercambio geotérmico (bombas de calor, circuladoras, depósitos de acumulación, entre otros), a partir de planos y especificaciones técnicas para la elección de su ubicación, en función de la realidad de la edificación e interacción con los servicios existentes.

IC2.1 Los planos y especificaciones técnicas de la instalación del sistema de intercambio geotérmico se revisan, localizando la ubicación de los equipos y elementos (bombas de calor, circuladoras, intercambiadores de calor, depósitos de acumulación, conducciones, elementos de regulación, seguridad, entre otros).

IC2.2 La ubicación de las máquinas, equipos y componentes voluminosos de la instalación del sistema de intercambio geotérmico (bombas de calor, circuladoras, intercambiadores de calor, depósitos de acumulación, elementos de regulación, seguridad, entre otros) se señalan, según lo establecido en el proyecto y planos de montaje, teniendo en cuenta las distancias de separación, posiciones relativas que permitan una posterior inspección, manipulación, mantenimiento, posible reparación de los mismos, teniendo en cuenta las especificaciones de los fabricantes.

IC2.3 El recorrido de las líneas de tuberías, conductos, canalizaciones y desagües de la instalación del sistema de intercambio geotérmico se señalan, utilizando aparatos de medida y nivelación, mediante pinturas y sprays, teniendo en cuenta la distancia de separación y posiciones relativas que permita una posterior inspección, manipulación, mantenimiento y posible reparación de los mismos.

IC2.4 Las posibles diferencias entre la ubicación real de los equipos y recorridos de tuberías, conductos, canalizaciones y desagües del sistema de intercambio geotérmico y la indicada en los planos se registran sobre el plano original, comunicándolo a la persona responsable para la adopción de las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

EC3 Montar los equipos (electromecánicos, basados en gas entre otros) de la sala de máquinas (producción y acumulación térmica) y el circuito hidráulico (bombas de circulación, intercambiadores, válvulas y elementos de campo entre otros), para obtener un intercambio de energía entre el circuito primario y secundario, según el plan de montaje establecido, planos y especificaciones técnicas.

- IC3.1** La secuencia de montaje de los equipos de la sala de máquinas se dispone, ordenando las actividades a realizar, a partir del plan de montaje establecido, planos y especificaciones técnicas, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.
- IC3.2** Los equipos de la sala de máquinas (de producción, de acumulación y elementos electromecánicos, basados en gas, entre otros), se montan colocando los sistemas necesarios para limitar la transmisión de vibraciones a la estructura y aislar del ruido de funcionamiento de los equipos las zonas habitables del edificio.
- IC3.3** El circuito hidráulico de la sala de máquinas se monta, anclando y fijando los equipos en las posiciones establecidas según proyecto, mediante tornillos y taladros, con los volúmenes libres que permitan la manipulación, inspección y mantenimiento.
- IC3.4** La acometida de las tuberías a la sala de máquinas se realiza mediante perforación por taladro, protegiéndose con elementos de sellado para impedir la entrada de agua o cualquier elemento desde el exterior.
- IC3.5** El circuito hidráulico de la sala de máquinas se rellena con agua, presurizándose, haciéndolo circular mediante la activación de las bombas del circuito primario, asegurando la expulsión del aire contenido, manteniendo la presión mediante relleno y corrigiendo cualquier posible fuga.
- IC3.6** El circuito hidráulico se aísla térmica y acústicamente (calorifugado de las tuberías con material aislante), verificando su continuidad y empleando medios de soporte antivibratorios que impidan puentes térmicos y la propagación de vibraciones.
- IC3.7** El equipamiento de la sala de máquinas se conecta a la red de alimentación eléctrica existente, verificando que los elementos disponen de alimentación con pruebas de encendido y apagado, observando su funcionamiento y la ausencia de errores en su secuencia de encendido y apagado.
- IC3.8** El sistema de control (instrumentación y monitorización) se instala de acuerdo a las especificaciones del proyecto por medio de un cableado y conexionado, realizando pruebas de apagado, encendido, timbrado de los cables, que aseguren su ubicación y continuidad, insertando potenciales que verifiquen su funcionamiento.
- EC4** Poner en marcha el sistema de intercambio geotérmico para la aceptación de la instalación, a partir de la realización de las pruebas indicadas en las especificaciones técnicas del proyecto.
- IC4.1** El sistema se carga a presión con el fluido caloportador mediante elementos auxiliares como depósitos, embudos y bombas de impulsión, manipulando las llaves de corte de los circuitos de ida y retorno del circuito de intercambio geotérmico, desactivando la válvula de seguridad e inyectando el fluido en la instalación.

- IC4.2** El circuito se enjuaga con el fin de eliminar las partículas que se hubiesen introducido durante la instalación, purgándose para eliminar cualquier burbuja que pudiera estar retenida.
- IC4.3** La bomba de calor se comprueba, verificando el funcionamiento, durante el tiempo prescrito por el fabricante, controlando las temperaturas de ida y retorno, sentido de giro de las bombas circuladoras, presiones, caudales de los circuitos, consumos eléctricos y funcionamiento de las electroválvulas, repitiéndose bajo los diferentes modos de funcionamiento previstos en proyecto (calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria) y según las especificaciones del fabricante.
- IC4.4** El funcionamiento del sistema de control se comprueba, verificando su programación, las conexiones de los circuitos eléctricos, los elementos de regulación, señalización y control del sistema, activándolos y desactivándolos de forma manual, en bucle con el sistema, procediendo a su calibración y ajuste.
- IC4.5** Las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas se documentan anotándose en el libro de mantenimiento de la instalación, con la fecha, tiempo empleado y nombre del operario y de la empresa que lo ha realizado.
- EC5** Ejecutar operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos fijos del sistema mediante la medida de presiones, caudales, temperaturas, parámetros eléctricos y vibraciones, entre otros, para evitar posibles averías y garantizar su funcionamiento.
- IC5.1** Los elementos mecánicos del sistema se revisan con la periodicidad indicada en el plan de mantenimiento preventivo, verificando su estado de limpieza, aislamiento, estanqueidad, concentración de anticongelante, presencia de aire y presión, entre otros, corrigiendo cualquier posible anomalía o reemplazándolos si fuese necesario en su caso.
- IC5.2** Las válvulas y llaves de corte del sistema se revisan, verificando su estado, comprobando su cierre, regulación, retención, la función de purga y vaciado, corrigiendo las fugas detectadas.
- IC5.3** Las medidas del funcionamiento global del sistema se recopilan, registrando los valores (caudales circulantes, presiones de trabajo, temperaturas de ida y retorno, potencia y energía consumida y potencias y energías térmicas intercambiadas en cada uno de los circuitos hidráulicos que conforman el sistema), mediante lectura de los valores almacenados en los dispositivos con la periodicidad indicada en el plan de mantenimiento preventivo para verificar el funcionamiento y rendimiento energético de la instalación.
- IC5.4** La bomba de calor se revisa, comprobando su estanqueidad, inexistencia de fugas de fluido, mediante la lectura de los contadores de parámetros (temperaturas y presiones de gas refrigerante, líquido refrigerante, entrada y salida de agua, entre otros), ajustándolos y procediendo a su reparación, si fuera necesario, para alcanzar el rendimiento energético programado.

- IC5.5** La instalación eléctrica, accionamientos y conexiones de los sistemas de fuerza y control se comprueban, siguiendo las instrucciones y periodicidad del plan de mantenimiento preventivo, realizando observaciones visuales para comprobar el estado de los cables, verificación de la conexión y continuidad a tierra de los equipos, medida de la tensión y control y ajuste de las conexiones eléctricas sin tensión.
- IC5.6** Los equipos hidráulicos electromecánicos (bomba de circulación y válvulas) se revisan con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento preventivo, mediante la medida de los consumos y vibraciones o bien activando/desactivando sus modos de funcionamiento (calefacción, refrigeración, demanda de agua caliente sanitaria).
- EC6** Ejecutar operaciones de mantenimiento correctivo del sistema, localizando y diagnosticando posibles fallos y/o averías estableciendo el proceso de actuación, utilizando planos e información técnica y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad de acuerdo a los procedimientos para su reparación y garantía de funcionamiento.
- IC6.1** Las averías o deterioros del sistema, funcionamiento deficiente (falta de refrigerante entre otros) se detectan, mediante manifestaciones indicadas por el cliente, datos obtenidos según el plan de mantenimiento preventivo y análisis del funcionamiento y poniéndolo en conocimiento de la persona responsable de la instalación.
- IC6.2** La funcionalidad de la instalación del sistema de intercambio geotérmico de circuito cerrado, zona de captación y sala de máquinas se restituye con prontitud, calidad y seguridad, realizando su puesta en servicio, verificando las medidas de caudal, temperaturas y consumos de acuerdo a los manuales del fabricante y del proyecto.
- IC6.3** Los posibles dispositivos y equipos fijos del sistema de intercambio geotérmico de circuito cerrado (zona sala de máquinas averiados o deteriorados) se reparan, mediante actuaciones de sustitución de piezas y/o elementos de calibración, siguiendo el plan de mantenimiento correctivo de la empresa, dentro del tiempo y con la calidad y seguridad, 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 de la instalación y realizando operaciones de purgado si se precisan.
- IC6.4** Las deficiencias en el funcionamiento (falta de refrigerante, entre otras) se detectan, comprobándose su nivel comunicándose al responsable de la instalación.
- IC6.5** Los partes e informes de la reparación realizada del circuito de intercambio geotérmico se cumplimentan para su registro y tratamiento por aplicaciones informáticas de gestión del mantenimiento, anotando la acción realizada, piezas sustituidas o reparadas, operario que

ha realizado el trabajo, con la fecha, hora y tiempo empleado de acuerdo con los procedimientos establecidos y se recogen en el libro de mantenimiento de la instalación.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Bombas de calor y circuladoras, vasos de expansión, centralita de control. Herramientas de mano. Equipos de soldadura y conexionado. Bombas hidráulicas auxiliares. Útiles de marcaje. Material de señalización. Equipos de seguridad. Sistemas de tratamiento de fluidos caloportadores, manguitos, tubos, válvulas, llaves de corte, depósitos de agua caliente sanitaria, depósitos de inercia.

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. 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; edificación. Partes de trabajo, estadillos de pruebas y libro de mantenimiento de la instalación. Normas UNE, Código Técnico de la Edificación. R.I.T.E.