



Requisitos del programa para Performance Tested Comfort Systems® (Sistemas de confort de desempeño garantizado) y sellado obligatorio de ductos

Introducción

En este documento se establecen los requisitos mínimos del programa para instructores y capacitaciones, técnicos e instalaciones, así como aseguramiento de la calidad (QA) provisto en relación con el Programa de los Performance Tested Comfort Systems® (PTCS, Sistemas de confort de desempeño garantizado) y las medidas de sellado obligatorio de ductos. Para los servicios públicos de Bonneville Power Administration (BPA), los requisitos del programa que se describen aquí sustituyen a las PTCS Provider Standards (Normas del proveedor de PTCS) emitidas por el Regional Technical Forum (Foro técnico regional).

1. **Requisitos del instructor**
2. **Requisitos del técnico**
3. **Requisitos de aseguramiento de la calidad**

1. Requisitos del instructor

- 1.1. **Calificaciones mínimas del instructor.** Los instructores deben cumplir todos los requisitos para la certificación técnica y las siguientes normas mínimas:
 - 1.1.1. **Los instructores de puesta en marcha de bombas de calor de PTCS** deben tener un mínimo de dos (2) años de experiencia de tiempo completo, verificable, instalando o inspeccionando lo siguiente: pruebas de controles de calor auxiliares de las bombas de calor, flujo de aire en serpentines en interiores, dimensionamiento y carga de refrigerante. Los proyectos de los solicitantes se revisarán y es posible que se verifique su exactitud y grado de aprobación.
 - 1.1.2. **Los instructores de sellado de ductos de PTCS** deben tener un mínimo de dos (2) años de experiencia de tiempo completo, verificable, instalando o inspeccionando lo siguiente: pruebas de sistemas de ductos, diagnóstico, reparación y sellado en casas construidas en sitio y prefabricadas. Los proyectos de los solicitantes se revisarán y es posible que se verifique su exactitud y grado de aprobación.
 - 1.1.3. Mantener un historial aceptable de calidad de capacitación, a discreción del gerente del programa de BPA.
 - 1.1.4. Los instructores deberán tener experiencia en capacitación y/o enseñanza, respaldada con una referencia de alguien que pueda atestiguar la eficacia de la enseñanza. Estas actividades didácticas deberán haberse realizado en los últimos dos años. Si los instructores actuales o solicitantes no tienen esta experiencia, deberán conducir dos capacitaciones, en las que podrán ser observados, evaluados o asesorados para supervisar la eficacia de la enseñanza.
 - 1.1.5. El programa tendrá un requisito de renovación anual que permitirá pasar la nueva información del programa a los instructores.
 - 1.1.6. A los instructores de bombas de calor no se les exigen certificaciones industriales, como NATE o BPI, pero se les animará a que las consigan.
 - 1.1.7. A los instructores se les solicitará que proporcionen información acerca de sus antecedentes de trabajo en eficiencia energética.
- 1.2. **Requisitos para capacitación.** Los instructores pueden certificar a un técnico en PTCS o sellado obligatorio de ductos solo si el alumno tiene una calificación no menor a 80% en un examen escrito provisto por BPA y cumple todos los otros requisitos de la capacitación específica, que se enumeran en las siguientes secciones. El alumno deberá ser capaz de accionar el equipo necesario, llenar los formularios de instalación del programa y entender los requisitos de QA del programa.
 - 1.2.1. **Capacitaciones sobre bomba de calor y sellado de ductos de PTCS.** Los instructores deben realizar cuando menos dos capacitaciones al año. Las capacitaciones deben utilizar las presentaciones y materiales auxiliares provistos por el programa PTCS. Los instructores deben ofrecer a los alumnos una evaluación provista por el programa PTCS al concluir la capacitación y enviar las evaluaciones a dicho





programa.

- 1.2.2. Las capacitaciones en bomba de calor de PTCS** deberán preparar al alumno para demostrar su comprensión de los requisitos de control auxiliar de calor, pruebas de flujo de aire mediante los métodos aprobados, dimensionamiento y métodos de carga de refrigerante. La capacitación debe incluir experiencia práctica y todos los alumnos deben demostrar sus habilidades para aprobar la clase.
- 1.2.3. Las capacitaciones en sellado de ductos de PTCS** deberán preparar al alumno para demostrar su competencia en la prueba, diagnóstico, reparación y sellado del sistema de ductos en casas construidas en sitio y prefabricadas; capturar y registrar las mediciones de la fuga CFM de los ductos; realizar una prueba de fuga total en ductos y realizar una prueba de fuga de ductos al exterior.
- 1.2.4.** Los instructores deberán proporcionar a los estudiantes una evidencia fechada de terminación de la capacitación después de que hayan demostrado su dominio de la materia.
- 1.2.5.** Los instructores deben confirmar el estado de terminación individual de la capacitación a BPA y/o a sus instalaciones, a petición de BPA.

2. Requisitos de los técnicos

2.1. El técnico deberá presentar una evidencia fechada de que completó la capacitación para el tipo de medidas que instale. Además de las certificaciones de PTCS o las certificaciones obligatorias de los instructores aprobados por BPA, a continuación se enumeran capacitaciones adicionales aceptables.

2.1.1. Alternativas para la capacitación sobre bomba de calor de PTCS: BPI® AC and Heating Professional (profesional en aire acondicionado y calefacción BPI®), NATE® Heat Pump Service Certification (certificación en servicio de bombas de calor NATE®), CheckMe!, carrera técnica de dos años en instalaciones de bombas de calor aerotérmicas, o un grado de aprendiz verificable con un técnico aprobado por BPA con duración de cuando menos 2 años.

Para recibir una certificación alternativa, los técnicos deben realizar el siguiente procedimiento:

- 1) Ver los videos de instrucciones de la placa de flujo y dimensionamiento de la bomba de calor en la página del canal de YouTube de BPA:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=iKOakSgQPm8&t=4s>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=yrmN3ZuAv90>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=yc4H9vnbHhs&t=3s>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=vVoCDs3rkCO>
- 2) Completar la clase de administración y ventas de bombas de calor de PTCS en la página de administración del aprendizaje:
 - <https://cleareresult.moodle.school/login/index.php>
- 3) Llamar por teléfono a la brevedad a un Instructor PTCS para revisar cualquier detalle (ubicación de las sondas ESP, flujómetro de la unidad de climatización TrueFlow®, etc.). Independientemente del tipo de certificación, el técnico debe capacitarse para utilizar un flujómetro de la unidad de climatización TrueFlow®.

2.1.2. Las bombas de calor geotérmicas de PTCS requieren las credenciales que se identifican en 2.3.1 y una certificación de la International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA, Asociación Internacional de Bombas de Calor Geotérmicas). Las bombas de calor geotérmicas pueden ser instaladas por un técnico en bombas de calor PTCS o por un técnico certificado por IGSHPA, o por un técnico certificado por ambas.

2.1.3. Alternativas de capacitación para PTCS y sellado obligatorio de ductos: BPI® Heating Professional (profesional de calefacción BPI®), BPI Envelope Professional (profesional de cerramientos BPI), BPI® Air Conditioning and Heat Pump Professional (profesional en aire acondicionado y bombas de calor BPI®), una carrera técnica en construcción y sellado de ductos, o un grado de aprendiz verificable con un técnico aprobado por BPA con duración de cuando menos 2 años. Independientemente del tipo de certificado, los técnicos que deseen obtener la certificación de PTCS en sellado de ductos deberán





haberse capacitado para probar las fugas en ductos conforme a las normas PTCS.

- 2.2. Se requiere una orientación del programa, provista por BPA, solo para el sellado obligatorio de ductos. Los técnicos en sellado obligatorio de ductos no serán elegibles para realizar el trabajo ni para tener acceso al registro en línea hasta terminar la orientación.
- 2.3. Los técnicos deben crear una cuenta en el registro en línea de PTCS en <https://ptcs.bpa.gov>.
- 2.4. Los técnicos deben completar, firmar y enviar la solicitud de técnico certificado a BPA y recibir su aprobación antes de instalar bombas de calor o aplicar medidas de sellado de ductos. Los técnicos no serán elegibles para realizar el trabajo ni para tener acceso al registro en línea hasta que se haya aprobado la solicitud.
- 2.5. Los técnicos son responsables de mantener actualizados sus conocimientos sobre las normas técnicas y los requisitos del programa.
- 2.6. Los técnicos deberán responder con prontitud y de forma correcta ante cualquier problema relacionado con la entrada de datos y las inspecciones de QA. Se exige a los técnicos que corrijan los errores identificados durante la inspección de QA a más tardar 10 días hábiles después de la notificación. Si no se corrigen, esto podría causar la descalificación de los programas de BPA.
- 2.7. Los técnicos serán responsables de garantizar que los datos de los proyectos se ingresen al registro en línea.

3. Requisitos de aseguramiento de la calidad

- 3.1. **Los inspectores de bombas de calor** deberán tener experiencia documentada en la puesta en marcha y/o en la puesta en marcha conjunta de un mínimo de 30 sistemas certificados y contar con una certificación actualizada de PTCS (u otra certificación aprobada). Los empleados de empresas de servicios públicos pueden solicitar una oportunidad para demostrar sus habilidades de prueba a BPA como sustituto de la experiencia en instalación. Para los trabajos en los que el inspector está indicado como técnico certificador, deberán tener una tasa de aprobación de QA no menor al 90% y ningún registro de equipo subdimensionado para los dos años más recientes de instalaciones. BPA se reserva el derecho de considerar otras áreas de desempeño, además del desempeño en QA.
- 3.2. **Los inspectores de sistemas de ductos** deberán tener experiencia documentada en la prueba y/o prueba conjunta de un mínimo de 30 sistemas, de los cuales al menos 15 sean proyectos de modernización, y contar con una certificación actualizada (u otra alternativa aprobada). Los empleados de empresas de servicios públicos pueden solicitar una oportunidad para demostrar sus habilidades de prueba a BPA como sustituto de la experiencia en instalación. Para los trabajos en los que el inspector está indicado como técnico certificador, deberán tener una tasa de aprobación de QA no menor al 90% y ningún registro de equipo subdimensionado para los dos años más recientes de instalaciones. BPA se reserva el derecho de considerar otras áreas de desempeño, además del desempeño en QA.
- 3.3. Los inspectores certificados no pueden realizar inspecciones de QA en un territorio en el que instalen PTCS o medidas de sellado obligatorio de ductos.
- 3.4. Las empresas de servicios públicos pueden solicitar el reembolso de BPA por inspecciones que ellas realicen, mediante la presentación de una Carta de interés. La Carta de interés y las instrucciones de presentación están disponibles mediante solicitud al gerente del programa de BPA.
- 3.5. Solo las inspecciones de QA realizadas por un inspector de QA aprobado por BPA se ingresarán en el registro en línea. BPA coordinará esfuerzos para alcanzar una tasa de alrededor del 10% de todos los proyectos por año del programa.
- 3.6. Los inspectores deberán utilizar los formularios de inspección de aseguramiento de la calidad de BPA para recopilar datos y determinar si un sitio aprueba o no la inspección. Los inspectores deberán registrar estos resultados en el registro en línea de PTCS.
- 3.7. El inspector de QA tiene la responsabilidad de: (1) descalificar cualquier sistema que considere que no cumple con las especificaciones adoptadas por BPA al momento de la instalación; (2) informar de dicha descalificación al gerente del programa de BPA, a la empresa de servicios públicos y al técnico; (3) identificar las acciones correctivas necesarias para que los sistemas deficientes cumplan con las especificaciones de las medidas; (4) dar apoyo a las auditorías de BPA sobre inspecciones previas de QA según se solicite.





- 3.8. Oportunidad:** Para que el QA sea más eficaz, la inspección debe realizarse dentro de los 90 días o, en las casas nuevas, antes que el propietario las ocupe.
- 3.9.** En el caso de nuevos técnicos, el inspector de QA deberá observar y/o inspeccionar cuando menos tres (3) instalaciones de nuevos técnicos dentro de los tres primeros meses de su primer trabajo enviado al registro en línea.
- 3.10.** Las descalificaciones repetidas llevarán a requisitos de capacitación adicional o a otras medidas para mejorar el desempeño del técnico. En caso de no mejorar su desempeño se podría retirar al técnico del programa.
- 3.11. Las inspecciones del sellado de ductos** deberán considerarse aprobadas, conforme a los siguientes requisitos:
- 3.11.1.** Una inspección visual muestra que se han sellado las áreas de alta presión (unidad de climatización, alimentación, cámara y tomas). Elementos físicos a verificar: Se aplicó mastique UL-181 conforme a las especificaciones del fabricante; en caso necesario, se utilizaron bandas; ningún ducto se encuentra desconectado; no se utilizó cinta en el sistema, excepto cinta UL 181 solo en la cubierta de acceso, y se instaló un detector de CO en las casas con zonas de combustión de aire.
- 3.11.2.** Además de la inspección visual, los trabajos de sellado de ductos PTCS no deberán tener fuga (CFM) en los ductos que exceda 120% de los requisitos del programa.
- 3.11.3.** “Descalificación” si no cumple algunos de los criterios de inspección aplicables. El técnico debe regresar al sitio de trabajo y realizar las correcciones requeridas.
- 3.11.4.** Accesibilidad al ducto: Se pueden utilizar los siguientes lineamientos para determinar si alguna porción de un sistema de ductos es accesible o no. Los ductos accesibles no requieren parches en las paredes de tabla roca, se encuentran dentro del alcance razonable de una persona promedio y no requieren la destrucción del aislamiento del ducto. Los técnicos pueden considerar la manipulación de la barrera de presión (llevando los ductos dentro de las barreras de presión de la casa) como una alternativa para sellar ductos difíciles de alcanzar.
- 3.12. Las inspecciones de bomba de calor** se aprobarán, conforme a los siguientes requisitos:
- 3.12.1.** Medición del flujo de aire en 325 CFM/t o más (incluido el margen de error del equipo de prueba). Los CFM/t pueden ser menores si lo recomienda el fabricante de la bomba de calor.
- 3.12.2.** Los valores auxiliares de calor se ajustan sólo para activarse a 35 °F o menos en operación normal (sin descongelación). Si el valor mínimo disponible para el corte auxiliar en el termostato interior es 40 °F, se puede utilizar 40 °F si el termostato se instaló antes del 1 de octubre de 2014. Después de esa fecha, 40 °F no es un valor auxiliar de calor aceptable.
- 3.12.3.** El bloqueo del compresor está ajustado a no más de 5 °F, o tan bajo como sea posible, en caso que esté instalado.
- 3.12.4.** Carga de refrigerante: utilice el método de división de menor temperatura esperada y/o la verificación del cumplimiento de los requisitos del fabricante para la longitud establecida de la línea y las onzas de refrigerante añadido.
- 3.12.5.** Asegúrese de realizar los cálculos correctos de la pérdida de calor y el dimensionamiento apropiado del equipo.
- 3.12.6.** “Descalificación” si no cumple alguno de los criterios de inspección. Excepto por el dimensionamiento, el técnico debe regresar al sitio de trabajo y realizar las correcciones para hacer que el sistema cumpla con los requisitos. Un dimensionamiento incorrecto activa un plan de acción correctiva en forma automática.

