



Análisis de Tareas del Auditor Energético

Jal Desai y Cory Chovanec

Laboratorio Nacional de Energía Renovable

NREL es un laboratorio nacional de la Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables del Departamento de Energía de EE.UU. Operado bajo el contrato n° DE-AC36-08GO28308

Informe técnico
NREL/TP-7A40- 92776
Julio 2025

Este informe está disponible de forma gratuita en NREL en www.nrel.gov/publications.



Análisis de Tareas del Auditor Energético

Jal Desai y Cory Chovanec

Laboratorio Nacional de Energía Renovable

Cita sugerida

Desai, Jal y Cory Chovanec. 2025. *Análisis de Tareas del Auditor Energético*. Golden, CO: Laboratorio Nacional de Energía Renovable. NREL/TP-7A40-92776.
<https://www.nrel.gov/docs/fy25osti/92776.pdf>.

NREL es un laboratorio nacional de la Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables del Departamento de Energía de EE.UU. Operado bajo el contrato nº DE-AC36-08GO28308

Este informe está disponible de forma gratuita en NREL en www.nrel.gov/publications.

Informe técnico

NREL/TP-7A40-92776
Julio 2025

15013 Denver West Parkway
Golden, CO 80401
303-275-3000 • www.nrel.gov

NOTIFICACIÓN DE

Este trabajo ha sido realizado por NREL para el Departamento de Energía de EE.UU. (DOE) operado bajo el contrato nº DE-AC36-08GO28308. Financiación proporcionada por la Oficina de Programas Energéticos Estatales y Comunitarios del Departamento de Energía de los Estados Unidos. Las opiniones expresadas aquí no necesariamente representan los puntos de vista del DOE o del Gobierno de los Estados Unidos.

Este informe está disponible de forma gratuita en NREL en www.nrel.gov/publications.

Los informes del Departamento de Energía de EE.UU. (DOE) elaborados después de 1991 y un número creciente de documentos anteriores a 1991 están disponibles de forma gratuita en www.OSTI.gov.

Fotos de la portada: (en el sentido de las agujas del reloj, de izquierda a derecha): Josh Bauer, NREL 61725; Getty-181828180; Agata Bogucka, NREL 91683; Dennis Schroeder, NREL 51331; Werner Slocum, NREL 67842.

NREL imprime en papel que contiene contenido reciclado.

Reconocimientos

El trabajo descrito en este documento está financiado por el Programa de Asistencia para la Climatización (WAP) del Departamento de Energía de EE.UU. (DOE) en el marco del proyecto Directrices para Profesionales de la Energía Doméstica. Los autores agradecen al WAP, a Professional Testing, Inc. y a los profesionales del sector del rendimiento doméstico que participaron en el comité de diseño y ofrecieron voluntariamente muchas horas de su tiempo y experiencia para validar y actualizar la credencial de Auditor Energético (EA) y la microcredencial de Inspector de Control de Calidad (QCI).

Miembros del Comité del Programa EA-QCI (2022-2026):

- Amy Vieira
- Thomas McIvor
- Peter Martin
- Fain Perrin
- Pamela Palmer
- Lance Gast
- Aubrey Myers
- Michael Swafford
- Chris Clay
- Kevin Grothe
- Charles Childers
- Andrew Woodruff
- Lara O'Brady
- Matt Turner
- Robert Parkhurst
- Bill Nickerson.

Lista de Acrónimos

CAZ	zonas de aparatos de combustión
DOE	Departamento de Energía de EE.UU.
EA	Auditor Energético
GHEP	Directrices para Profesionales de la Energía Doméstica
HEP	profesional de la energía doméstica
HVAC	calefacción, ventilación y aire acondicionado
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
ISO	Organización Internacional de Normalización
JTA	análisis de tareas
NFPA	Asociación Nacional de Prevención de Incendios
NREL	Laboratorio Nacional de Energías Renovables
OSHA	Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo
QCI	Inspector de Control de Calidad
WAP	Programa de Asistencia para la Climatización

Tabla de contenidos

1	Introducción	1
2	Información básica	2
3	Proceso de Revisión del Programa de Certificación EA	3
3.1	Proceso de revisión del JTA	3
3.2	Fase II del JTA: Estudio de Validación	3
3.3	Resultados	4
4	Alcance y Descripción de la Tarea del EA	5
5	EA JTA	6
5.1	DOMINIO I: Recopilación de Información Visual, Material, Dimensional y de Dispositivos Sobre la Construcción para una Auditoría Energética	6
5.1.1	D1-Tarea 1: Documentar el consumo de energía	6
5.1.2	D1-Tarea 2: Documentar la historia de la construcción	6
5.1.3	D1-Tarea 3: Realizar una inspección física/visual del exterior de la construcción	6
5.1.4	D1-Tarea 4: Realizar una inspección física/visual del interior de la construcción	7
5.1.5	D1-Tarea 5: Recopilar datos sobre salud y seguridad	8
5.1.6	D1-Tarea 6: Recopilar información sobre dispositivos y carga base	9
5.1.7	D1-Tarea 7: Recopilación de datos del recinto acondicionado de la construcción	10
5.1.8	D1-Tarea 8: Recopilar datos de ventilación mecánica	10
5.1.9	D1-Tarea 9: Recopilar datos sobre el aislamiento de la construcción (techo, ático, paredes y cimientos/subsuelos)	10
5.1.10	D1-Tarea 10: Recopilar datos del ático	11
5.1.11	D1-Tarea 11: Recopilar datos de las paredes	12
5.1.12	D1-Tarea 12: Recopilar datos sobre puertas y ventanas	12
5.1.13	D1-Tarea 13: Recopilar datos sobre cimientos y subsuelos	13
5.1.14	D1-Tarea 14: Recopilar datos sobre el techo	14
5.2	DOMINIO II: Pruebas de Diagnóstico de la Unidad Funcional para una Auditoría Energética	14
5.2.1	D2-Tarea 1: Preparar la unidad funcional para las pruebas	14
5.2.2	D2-Tarea 2: Probar los dispositivos	15
5.2.3	D2-Tarea 3: Probar la calidad del aire interior	15
5.2.4	D2-Tarea 4: Determinar la seguridad y eficiencia de los aparatos de combustión	15
5.2.5	D2-Tarea 5: Determinar las fugas de aire de la envoltura de la construcción	16
5.2.6	D2-Tarea 6: Determinar el rendimiento de la distribución HVAC	17
5.3	DOMINIO III: Evaluación de los Datos de Auditoría Energética Recopilados para Determinar el Alcance del Trabajo	17
5.3.1	D3-Tarea 1: Evaluar los datos sobre salud y seguridad	17
5.3.2	D3-Tarea 2: Evaluar la durabilidad/integridad estructural de la construcción	18
5.3.3	D3-Tarea 3: Evaluar el sistema HVAC	18
5.3.4	D3-Tarea 4: Evaluar la ventilación mecánica	19
5.3.5	D3-Tarea 5: Evaluar el uso de la energía	19
5.3.6	D3-Tarea 6: Evaluar los cimientos/el subsuelo	20
5.3.7	D3-Tarea 7: Evaluar las paredes	21
5.3.8	D3-Tarea 8: Evaluar el ático	22
5.3.9	D3-Tarea 9: Evaluar las puertas y ventanas	22
5.3.10	D3-Tarea 10: Realizar análisis energéticos	23
5.3.11	D3-Tarea 11: Generar el ámbito de trabajo recomendado	24
6	Plan de Exámenes de EA	26

Lista de Tablas

Tabla 1. Porcentajes de Dominio/Tarea del Examen EA.....	26
Tabla 2. Artículos Restringidos	27

1 Introducción

El Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL), bajo el contrato con el Programa de Asistencia para la Climatización (WAP) del Departamento de Energía de EE.UU. (DOE), desarrolla y mantiene los recursos en el marco del proyecto Directrices para Profesionales de la Energía Doméstica (GHEP). El objetivo del proyecto GHEP es aumentar la calidad del trabajo de remodelación energética residencial realizado por WAP y otros programas de remodelación residencial en Estados Unidos. Para cumplir el objetivo de “Establecer certificaciones nacionales de la mano de obra y normas de formación”, el DOE encargó al NREL el desarrollo de recursos GHEP, incluido un conjunto de certificaciones avanzadas, basadas en aptitud, para el personal de los profesionales de la energía doméstica (HEP). Desde 2010, el NREL ha reclutado voluntarios expertos en la materia de WAP y de la industria del mantenimiento del hogar para que formen parte de comités que desarrollen y actualicen programas de certificación y sus análisis de tareas (JTA) necesarios como base de programas de certificación y formación estandarizados.

Las certificaciones HEP apoyan al WAP y al sector del mantenimiento de viviendas residenciales en general mediante el proceso de acreditación y el desarrollo de JTA definidos para auditores energéticos (EA) e inspectores de control de calidad (QCI). Este informe es un resumen de las actualizaciones más recientes (2022) del JTA del EA.

2 Información básica

En 2013, NREL completó el desarrollo de cuatro certificaciones¹ HEP unifamiliares, de alcance completo, acreditadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para QCI, EA, Líder de Cuadrilla y Instalador Técnico de Retroajuste.

Desde la creación de las certificaciones HEP, se han introducido cambios significativos en la estructura de los programas de certificación para reflejar mejor las necesidades de la industria y reducir la redundancia entre los puestos de trabajo. El primer cambio importante se produjo en el Año Fiscal 2018, cuando el DOE, junto con el comité de planificación pertinente, determinó que el JTA de Instalador Técnico de Retroajuste podría eliminarse y sus tareas insertarse en la JTA de Jefe de Cuadrilla. Las tareas del Instalador Técnico de Retroajuste se convirtieron en la base de las Insignias del Instalador Técnico de Retroajuste², que proporcionan un enfoque flexible, personalizable y voluntario de la formación y el reconocimiento de las aptitudes de los profesionales del sector. El segundo cambio importante fue la transición de la certificación QCI de alcance completo a una microcredencial, cuyo único requisito previo es la certificación EA. La razón de este cambio es que un QCI debe poseer los conocimientos y habilidades de un EA, y para los QCI se necesita un subconjunto más reducido de aptitudes. Desde 2019, la certificación EA sigue siendo de alcance total acreditada por la Junta Nacional de Acreditación ANSI según la norma ISO/IEC 17024.

Como propietario del programa de certificación para el EA de HEP, el NREL facilita el desarrollo, mantenimiento y validación de los programas de certificación para su uso por parte de organizaciones certificadoras conformes con la norma ISO/IEC 17024.

De forma continua, el NREL reúne a profesionales del sector y expertos en la materia para desarrollar, examinar y revisar los programas de certificación de acuerdo con la norma ISO/IEC 17024. El DOE eligió esta norma por la calidad y el rigor de las certificaciones del personal que ofrece al sector del mantenimiento del hogar. Estos programas definen los requisitos generales de cada certificación (por ejemplo, requisitos previos, estructura del examen, requisitos de recertificación, etc.) y se basan en los JTA desarrollados por el NREL de acuerdo con las prácticas de psicometría de la mano de obra reconocidas por la industria.

El NREL no participa directamente en la certificación de ninguna persona y solo concede licencias del sistema a certificadores calificados. Los JTA deben revisarse y modificarse cada 5 años según sea necesario para garantizar que se ajustan a las aptitudes actuales necesarias en el puesto de trabajo. La siguiente sección describe el proceso de revisión del programa de certificación EA 2018 y el desarrollo de un programa de certificación EA 2022 mejorado. Las secciones 5 y 6 proporcionan el contenido de la certificación revisada 2022 EA JTA.

¹ La norma ISO/IEC 17024:2012 contiene los requisitos generales para los organismos de certificación de personas. La norma incluye requisitos para el desarrollo y mantenimiento del sistema de certificación de personas en el que se basa la certificación: <https://anab.ansi.org/accreds/personnel-certification-programs/>.

² <https://sws.nrel.gov/installerbadges>.

3 Proceso de Revisión del Programa de Certificación EA

El comité de certificación es un grupo voluntario formado por expertos en la materia con diversidad regional e industrial. Se seleccionó un nuevo comité de planificación combinado de EA y QCI para un período de 5 años y, en 2022, el NREL completó 21 reuniones virtuales con el comité de programa de EA y QCI para revisar y validar los JTA de EA y QCI. El comité de planificación realizó un análisis detallado de las tareas, capacidades y declaraciones de conocimientos de los dominios de QCI y de EA para identificar los cambios y actualizaciones necesarios. Las actualizaciones de QCI JTA pueden consultarse en [otra publicación](#).

3.1 Proceso de revisión del JTA

Entre marzo y octubre de 2022, el NREL reunió a un grupo de 16 expertos en la materia. Además de actualizar las JTA de los QCI y los EA, este comité se encargó de validar y actualizar los componentes del programa de ITC y EA. Professional Testing, Inc., proveedor integral de servicios de evaluación, valoración y certificación, facilitó cada una de las reuniones virtuales de revisión del programa.

El primer paso en el desarrollo de la actualización del JTA de EA fue evaluar las principales responsabilidades u obligaciones (es decir, los ámbitos de actuación) que caracterizan la práctica de un EA. Como grupo, se pidió a los miembros del comité que evaluaran la relevancia actual de los dominios existentes y que añadieran, editaran o eliminaran contenidos según fuera necesario. Además, se ordenó al panel que eliminara cualquier contenido que fuera responsabilidad de un QCI. A continuación, el panel examinó y revisó las declaraciones de tareas, capacidades y conocimientos del anterior JTA del EA. Como su última tarea importante, el panel identificó declaraciones de conocimientos y capacidades para cada tarea. Durante el proceso de revisión, el comité observó que los conocimientos y habilidades en materia de viviendas prefabricadas estaban implícitos pero no se especificaban de forma explícita en el actual JTA. El comité añadió varias declaraciones de capacidades y conocimiento para aclarar la inclusión de las viviendas prefabricadas.

3.2 Fase II del JTA: Estudio de Validación

Professional Testing, Inc. diseñó un cuestionario de validación del JTA en línea y lo envió a las partes interesadas del sector para corroborar el trabajo del comité, muchas de las cuales poseían certificaciones EA vigentes en 2022. En la primera sección se pedía a los encuestados que calificaran cada una de las tareas según dos escalas de valoración: importancia de la tarea³ y frecuencia de la tarea.⁴ En la segunda sección se pedía a los encuestados que facilitaran información demográfica utilizada para evaluar la representatividad de los encuestados. El peso final de las tareas resultante del proceso de validación puede consultarse en el modelo de examen que figura en la sección 6 de este informe.

³ La importancia de la tarea se define como el potencial de daño público si la tarea se realiza incorrectamente o no se realiza en absoluto.

⁴ La frecuencia de las tareas se define como la frecuencia con la que se realiza cada tarea.

3.3 Resultados

Durante las reuniones de los comités de los programas QCI y EA, los miembros del comité trabajaron en las actualizaciones necesarias de los componentes del programa de certificación. Entre ellos se incluían los requisitos previos y de recertificación, las aptitudes mínimas, el alcance y las descripciones de los puestos de trabajo y otros aspectos relevantes de los programas de certificación QCI y EA.

El comité revisó cada punto del JTA del EA 2018, añadiendo detalles donde fuera necesario. Se han añadido detalles sobre las casas prefabricadas para aclarar que el EA de viviendas unifamiliares posee los conocimientos, las aptitudes y capacidades necesarias para realizar auditorías energéticas tanto en viviendas unifamiliares como en casas prefabricadas.

Las siguientes secciones de este informe son los resultados de las actualizaciones de los comités del programa del JTA del EA 2018, la base del programa de certificación. Las siguientes secciones incluyen el alcance de la certificación; el programa de contenidos del JTA de EA; los dominios de rendimiento, las tareas, la capacidad y las declaraciones de conocimientos; y el modelo de examen, el cual proporciona el porcentaje ideal de preguntas de examen que deben formularse sobre cada dominio.

4 Alcance y Descripción de la Tarea del EA

El EA es un profesional con experiencia que evalúa los posibles problemas de salud y seguridad, la durabilidad, la comodidad/confort y el consumo energético de una construcción residencial. El EA realiza pruebas de diagnóstico avanzadas, recopila y analiza datos y crea modelos energéticos para extraer conclusiones y formular recomendaciones de mejora.

5 EA JTA

Un JTA es la base de un programa de acreditación válido e identifica las áreas de conocimiento básicas, las funciones laborales fundamentales y/o las aptitudes que suelen encontrarse en una muestra representativa de los profesionales actuales. Los resultados empíricos de un JTA proporcionan a los examinados y al público una evaluación válida, fiable, justa y realista que refleja los conocimientos, aptitudes y capacidades necesarios para desempeñar un puesto de trabajo de forma competente.

5.1 DOMINIO I: Recopilación de Información Visual, Material, Dimensional y de Dispositivos Sobre la Construcción para una Auditoría Energética

5.1.1 D1-Tarea 1: Documentar el consumo de energía

Capacidad para:

- Obtener 12 meses de facturas de servicios de energía con medidor de la construcción
- Obtener información sobre el consumo anual de combustible no medido (por ejemplo, petróleo, propano, combustible sólido, etc.).

Conocimiento de:

- Cómo acceder a la información sobre servicios de energía
- Factura de energía/servicios públicos y uso declarado por el cliente.

5.1.2 D1-Tarea 2: Documentar la historia de la construcción

Capacidad para:

- Determinar la antigüedad de la estructura original
- Determinar si la construcción tiene importancia histórica.

Conocimiento de:

- Dónde acceder al registro de la propiedad
- Requisitos de conservación histórica (por ejemplo, Oficina Estatal de Conservación Histórica)
- Prácticas generales de construcción asociadas a las distintas épocas de las construcciones
- Ubicación de la placa de datos de las casas móviles/prefabricadas y de la información que contiene.

5.1.3 D1-Tarea 3: Realizar una inspección física/visual del exterior de la construcción

Capacidad para:

- Determinar la orientación de la construcción

- Identificar los componentes o problemas que afectan la integridad estructural, la durabilidad y la eficiencia energética de la construcción (por ejemplo, agujeros, respiraderos, nivelación del terreno, malla protectora, acceso al entresuelo, etc.)
- Identificar las ubicaciones de las penetraciones mecánicas y compararlas con los sistemas mecánicos interiores (por ejemplo, terminaciones de extractores/ventiladores, chimeneas, conductos de humos, etc.)
- Identificar los materiales de revestimiento (por ejemplo, revestimiento/siding, cimientos/fundación, techo, etc.)
- Identificar problemas en construcciones adyacentes y/o conectadas que puedan afectar o ser afectados por la construcción auditada
- Identificar indicios de infestaciones por plagas/alimañas
- Identificar indicios de agua y/o daños estructurales
- Identificar las terminaciones de ventilación de los aparatos de combustión.

Conocimiento de:

- Construcción general (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Códigos y normas aplicables (por ejemplo, Consejo Internacional de Códigos [ICC], Asociación Nacional de Prevención de Incendios [NFPA])
- Principios de los hogares saludables
- Situaciones que suponen un riesgo para la salud y/o la seguridad
- Fuentes de humedad
- Prácticas laborales seguras de la Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHA)
- Anomalías identificadas a través de otros sentidos (por ejemplo, olores o sonidos inusuales)
- Principios de la ciencia de la construcción
- Orientaciones geográficas
- Áreas de inundación
- Construcción de casas móviles/prefabricadas (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales).

5.1.4 D1-Tarea 4: Realizar una inspección física/visual del interior de la construcción

Capacidad para:

- Identificar los componentes o problemas que afectan a la integridad estructural, la durabilidad y la eficiencia energética de la construcción y el ambiente interior (por ejemplo, sofitos, falsos techos/cielorrasos, penetraciones en el techo, extractores/ventiladores, instalaciones eléctricas, fontanería y ventilación, materiales de construcción interiores, superficies dañadas, etc.)
- Identificar indicios de daños estructurales, daños o fugas de agua e infestaciones por plagas y alimañas
- Identificar espacios ocultos o inaccesibles (por ejemplo, entresuelos, áticos, zonas intersticiales)
- Identificar las condiciones que podrían interferir con las pruebas o impedir las (por ejemplo, combustión activa de combustible sólido, gran agujero en el límite de presión, aparato que no funciona, falta de combustible, contaminantes del aire interior, etc.)
- Identificar materiales potencialmente peligrosos en la construcción (por ejemplo, asbesto, moho, plomo, etc.)

- Identificar problemas de salud y seguridad (por ejemplo, desorden, compuestos orgánicos volátiles, falta de barandillas, riesgos eléctricos, etc.).
- Identificar las zonas de aparatos de combustión (CAZ).

Conocimiento de:

- Construcción general (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Códigos y normas aplicables (por ejemplo, ICC, NFPA)
- Principios de los hogares saludables
- Situaciones que suponen un riesgo para la salud y/o la seguridad
- Fuentes de humedad
- Prácticas laborales seguras OSHA
- Anomalías que pueden identificarse a través de otros sentidos (por ejemplo, olores o sonidos inusuales)
- Ciencia de la construcción:
 - Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
 - Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
 - Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).

5.1.5 D1-Tarea 5: Recopilar datos sobre salud y seguridad

Capacidad para:

- Determinar la presencia y el estado de las alarmas de humo y de monóxido de carbono
- Comprobar que las secadoras de ropa están correctamente ventiladas al exterior
- Verificar que todos los extractores/ventiladores están correctamente ventilados al exterior
- Documentar cualquier existencia de materiales/condiciones peligrosas
- Documentar los problemas de humedad (por ejemplo, agua estancada, condensación, fugas de fontanería, moho, etc.)
- Documentar los posibles riesgos eléctricos (por ejemplo, cableado expuesto, cajas de empalmes abiertas, circuitos sobrecargados, cableado de pomo y tubo activo, etc.)
- Documentar los materiales sospechosos de contener asbesto
- Documentar los posibles riesgos de la pintura con plomo
- Documentar los aparatos de combustión con y sin ventilación
- Documentar las condiciones que favorecen la infiltración del radón
- Documentar otros posibles riesgos para la calidad del aire interior (por ejemplo, compuestos orgánicos volátiles, fumar en espacios interiores, etc.).

Conocimiento de:

- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, ICC, NFPA, Ley de Respuesta a Emergencias por Riesgo de Asbesto, etc.)

- Principios de los hogares saludables
- Seguridad de los calentadores de agua domésticos
- Peligros eléctricos
- Materiales peligrosos
- Seguridad del sistema de calentamiento
- Cableado de pomo y tubo
- Problemas y peligros asociados a los materiales que contienen asbesto
- Problemas y peligros asociados a la pintura con plomo
- Normativa sobre aparatos de combustión para casas móviles/prefabricadas (consulte la norma del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE.UU.)
- Utilización de las cavidades de la construcción como vías de suministro o retorno de aire
- Funcionamiento de las alarmas de humo/monóxido de carbono
- Problemas y peligros asociados al radón
- Zonas con radón.

5.1.6 D1-Tarea 6: Recopilar información sobre dispositivos y carga base

Capacidad para:

- Recopilar datos de etiquetas de dispositivos (por ejemplo, refrigerador/nevera, lavavajillas/lavadora de platos, deshumidificador, etc.)
- Recopilar los datos y la documentación de las etiquetas de los dispositivos de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y de calentamiento de agua
- Documentar las fuentes de energía de los dispositivos
- Documentar los caudales/flujo de las instalaciones de agua
- Documentar el tipo, la ubicación y el uso de los termostatos
- Documentar otros componentes relacionados con los dispositivos de calefacción, ventilación y aire acondicionado (por ejemplo, depósitos de expansión, válvulas de llenado, compresores remotos, etc.)
- Documentar otros componentes relacionados con los dispositivos domésticos de calentamiento de agua (por ejemplo, depósitos/tanque de almacenamiento, válvulas mezcladoras, etc.)
- Identificar los dispositivos de seguridad relacionados con los dispositivos de calefacción, ventilación y aire acondicionado y los calentadores de agua
- Recopilar datos sobre iluminación (por ejemplo, tipo, aparatos, potencia, uso)
- Documentar el número de ocupantes
- Identificar los dispositivos que consumen energía (por ejemplo, equipos audiovisuales, congeladores, equipos de piscina, etc.)
- Documentar los hábitos de consumo energético de los clientes
- Recopilar información sobre el servicio eléctrico (por ejemplo, tamaño, marca, amperaje, etc.).

Conocimiento de:

- Tipos de dispositivos y fuentes de energía
- Códigos, normas y requisitos del programa aplicables
- Tipos de calentadores de agua domésticos, componentes y funcionamiento
- Tipos de sistemas de calefacción/refrigeración, componentes y funcionamiento

- Cuestiones de seguridad asociadas a los sistemas domésticos de calentamiento de agua
- Puntos de ajuste del termostato, puntos de ajuste de reserva para bombas de calor
- Funcionamiento y caudal/flujo de las instalaciones de agua
- Tipos de electrodomésticos para casas móviles/prefabricadas
- Tecnologías alternativas de calentamiento de agua doméstica (por ejemplo, calentador de agua con bomba de calor, solar térmica, indirecta, etc.)
- Definición de carga base
- Análisis de facturas de energía, incluido el cálculo de la carga base
- Componentes del sistema eléctrico (por ejemplo, caja de disyuntores, caja de fusibles, etc.).

5.1.7 D1-Tarea 7: Recopilación de datos del recinto acondicionado de la construcción

Capacidad para:

- Documentar los datos dimensionales pertinentes de la construcción (por ejemplo, cobertura, altura, elevaciones, volumen, etc.)
- Determinar los espacios acondicionados, no acondicionados y acondicionados involuntariamente
- Evaluar la alineación de los límites térmicos y de presión.

Conocimiento de:

- Identificación del límite de presión
- Identificación del límite térmico
- Alineación adecuada de los límites térmicos y de presión.

5.1.8 D1-Tarea 8: Recopilar datos de ventilación mecánica

Capacidad para:

- Recopilar los datos de la placa de características de los sistemas/equipos de ventilación
- Determinar el tipo de control (por ejemplo, continuo, intermitente o a demanda)
- Determinar el estado de los conductos/tuberías de ventilación (por ejemplo, inclinación, insulación, tamaño, material, codos, longitud del recorrido, terminaciones, etc.).

Conocimiento de:

- Controles y motores
- Tipos de ventilación
- Conductos de ventilación
- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, ASHRAE 62.2).

5.1.9 D1-Tarea 9: Recopilar datos sobre el insulación de la construcción (techo, ático, paredes y cimientos/subsuelos)

Capacidad para:

- Documentar los tipos de insulación
- Medir el insulación (por ejemplo, grosor, profundidad)

- Documentar el estado del insulación
- Documentar la cobertura del insulación
- Documentar la presencia y colocación de los retardadores de vapor
- Documentar el insulación de los techos (por ejemplo, techos planos con placas aislantes rígidas, etc.)
- Documentar y evaluar la barrera vial de las casas móviles/prefabricadas.

Conocimiento de:

- Tipos de insulación
- Eficacia del insulación
- Valores R de insulación
- Valores R efectivos
- Prácticas recomendadas para la instalación de insulación
- Requisitos de seguridad de la OSHA
- Cómo interpretar las imágenes infrarrojas
- Prácticas recomendadas para la instalación de insulación en casas móviles/prefabricadas
- Retardadores de vapor.

5.1.10 D1-Tarea 10: Recopilar datos del ático

Capacidad para:

- Documentar los detalles del ático (por ejemplo, soffito, vigas, viguetas, zonas inaccesibles, zonas con forjado, vigas de arcos, techo de media viga, pared de unión, etc.)
- Documentar el tipo de ático (por ejemplo, acabado, inacabado, muro bajo, catedral, etc.)
- Documentar el tipo y el tamaño de la ventilación del ático existente (por ejemplo, respiraderos de soffito [deflectores], cumbre, ventilación de techo eléctrica, etc.)
- Documentar los posibles riesgos de incendio (por ejemplo, luces empotradas sin insulación por contacto (IC), lámparas de calor, chimeneas, conductos de humos, hornos, dispositivos eléctricos, etc.)
- Documentar fuentes/pruebas de daños por agua
- Documentar las fugas de aire en el límite de presión (por ejemplo, penetraciones, huecos, entramado de balloon, placa superior, muro bajo, etc.)
- Documentar derivaciones, desajustes o falta de insulación en el límite térmico
- Tipos de documentos, localización y condiciones de acceso
- Documentar tipos, ubicaciones y condiciones de acceso
- Documentar las pruebas de infestaciones por plagas/alimañas
- Documentar posibles problemas de integridad estructural
- Documentar la presencia y el estado de los ventiladores de toda la casa
- Determinar los usos del ático (por ejemplo, almacenamiento, acabado, inacabado, etc.)
- Documentar la presencia y el estado de cualquier barrera radiante.

Conocimiento de:

- Componentes del ático
- Construcción general (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)

- Puntos de fuga de aire
- Distancia requerida a combustibles
- Peligros potenciales para la seguridad (por ejemplo, riesgos eléctricos, clavos, vigas, exposición al calor, etc.)
- Signos de daños causados por el agua
- Signos de infestaciones por plagas/alimañas
- Cómo interpretar las imágenes infrarrojas
- Requisitos de ventilación
- Requisitos de seguridad OSHA (por ejemplo, uso de escaleras, espacios confinados, equipos de protección individual, etc.)
- Componentes de ático para casas móviles/prefabricadas.

5.1.11 D1-Tarea 11: Recopilar datos de las paredes

Capacidad para:

- Documentar el grosor de las paredes y/o la profundidad de las cavidades
- Documentar los tipos de pared (por ejemplo, mampostería, adobe, armazón de balloon, armazón de plataforma, etc.)
- Documentar los acabados de las paredes (por ejemplo, estuco, ladrillo, vinilo, metal, madera, cartón yeso, enlucido, paneles, etc.)
- Documentar los componentes de la pared (por ejemplo, enlucido posterior, papel de alquitrán, bloqueo contra incendios, etc.)
- Documentar la presencia y el tipo de insulación de las paredes
- Documentar la orientación de las paredes
- Documentar las fuentes y las pruebas de los daños causados por el agua
- Documentar los puntos de fuga de aire
- Documentar las pruebas de infestación por plagas/alimañas
- Documentar la exposición de la pared (por ejemplo, por encima del nivel del suelo, por debajo del nivel del suelo, amortiguada, etc.).

Conocimiento de:

- Construcción general (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Construcción de casas móviles/prefabricadas (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Puntos de fuga de aire
- Armazón y componentes típicos de las paredes (por ejemplo, plataforma, globo, poste y viga, etc.)
- Características únicas de los métodos de entramado (p. ej., uso de viguetas de banda en el piso superior, apuntalamiento en ángulo en entramado de postes y vigas, etc.)
- Cómo interpretar las imágenes infrarrojas.

5.1.12 D1-Tarea 12: Recopilar datos sobre puertas y ventanas

Capacidad para:

- Documentar las dimensiones de puertas y ventanas
- Documentar la ubicación y orientación de puertas y ventanas

- Documentar los tipos de ventana (por ejemplo, persiana, toldo, de una hoja, de dos hojas, contraventana, etc.)
- Documentar los materiales del marco de la ventana (por ejemplo, madera, metal, vinilo, fibra de vidrio, etc.)
- Documentar los tipos de cristales de las ventanas (por ejemplo, cristal simple, doble, triple, reflectante, de baja emisividad, etc.)
- Documentar la presencia y la cobertura de la malla protectora interior y exterior
- Documentar el estado de las ventanas, incluidos los herrajes, los sellados y el funcionamiento (por ejemplo, fugas de aire, fugas de agua, cierres, grietas, falta de cristales, hojas podridas, pintura con plomo, etc.)
- Documentar el tipo y los materiales de las puertas (por ejemplo, puertas francesas, puertas holandesas, batientes hacia dentro o hacia fuera, aisladas, metálicas, de madera, de núcleo macizo, de núcleo hueco, etc.)
- Documentar el estado de las puertas, incluidos los herrajes, el barrido, los sellados y el funcionamiento (por ejemplo, fugas de aire, fugas de agua, cerraduras, grietas, falta de acristalamiento, hojas podridas, pintura con plomo, etc.).
- Determinar las características térmicas de las ventanas y puertas (por ejemplo, valor R, cristales, etc.).

Conocimiento de:

- Construcción, componentes, herrajes y terminología/nomenclatura de puertas y ventanas de casas móviles/prefabricadas
- Presencia de pintura con plomo
- Construcción, componentes, herrajes y nomenclatura de ventanas y puertas
- Valores R y U
- Emisividad del cristal.

5.1.13 D1-Tarea 13: Recopilar datos sobre cimientos y subsuelos

Capacidad para:

- Documentar los tipos de cimientos y subsuelos (por ejemplo, entrepiso, sótano, losa sobre rasante, etc.)
- Documentar los materiales de cimentación (por ejemplo, postes y vigas, pilares, zócalos, hormigón vertido, bloques de mampostería/concreto, etc.)
- Documentar las fugas de aire en el límite de presión (p. ej., penetraciones, huecos, entramado de globos, placa de umbral, viga de borde, etc.)
- Documentar derivaciones, desajustes o falta de insulación en el límite térmico
- Documentar el tipo y el tamaño de la ventilación existente en los cimientos y en el subsuelo (por ejemplo, respiraderos en el entresuelo, etc.)
- Documentar posibles fuentes y pruebas de problemas de humedad (por ejemplo, presencia o estado del retardador de vapor del suelo, agua estancada, fugas, moho, suciedad del suelo, etc.)
- Documentar el tipo, la ubicación y las condiciones de acceso
- Documentar tipos, ubicaciones y condiciones de acceso
- Documentar las pruebas de infestaciones por plagas/alimañas
- Documentar posibles problemas de integridad estructural

- Documentar los equipos especiales (por ejemplo, bombas de sumidero, deshumidificadores, cinta térmica, etc.)
- Documentar y evaluar la barrera vial de las casas móviles/prefabricadas.

Conocimiento de:

- Códigos, normas y requisitos del programa aplicables
- Requisitos de ventilación de los espacios de acceso
- Materiales y métodos de construcción de cimientos
- Requisitos de seguridad OSHA (por ejemplo, uso de escaleras, espacios confinados, equipos de protección individual, etc.)
- Signos de riesgos estructurales en los cimientos
- Cómo interpretar las imágenes infrarrojas
- Signos de infestaciones por plagas/alimañas
- Materiales y métodos de construcción de barreras y zócalos de casas móviles/fabricadas.

5.1.14 D1-Tarea 14: Recopilar datos sobre el techo

- Documentar los tipos de techo (por ejemplo, parapeto, mansarda, gablete, aguilón, etc.)
- Documentar el estado del techo (por ejemplo, escombros, antigüedad, deterioro, daños, etc.)
- Documentar los colores del techo
- Documentar los materiales de cubierta (por ejemplo, membrana, teja, metal, etc.)
- Documentar las penetraciones en el techo (por ejemplo, claraboyas, chimeneas, respiraderos, etc.)
- Documentar la presencia y el estado del drenaje del techo (por ejemplo, pendientes, canalones, bajantes, etc.)
- Documentar el estado del tapajuntas de techo (por ejemplo, si falta, está dañado, deteriorado, etc.)
- Documentar la malla protectora y la orientación del techo
- Documentar la pendiente del techo.

Conocimiento de:

- Materiales y métodos de insulación
- Requisitos OSHA (por ejemplo, uso de escaleras, espacios confinados, equipos de protección individual, etc.)
- Métodos de construcción de techos
- Materiales para techos
- Métodos y materiales de construcción de techos de casas móviles/prefabricadas.

5.2 DOMINIO II: Pruebas de Diagnóstico de la Unidad Funcional para una Auditoría Energética

5.2.1 D2-Tarea 1: Preparar la unidad funcional para las pruebas

Capacidad para:

- Determinar las pruebas que se realizarán (por ejemplo, prueba de blower door/puerta sopladora, prueba de fuga de conductos, prueba de seguridad de combustión, etc.)
- Preparar la construcción y el equipo para las pruebas según los protocolos de la industria.

Conocimiento de:

- Pruebas de diagnóstico de la construcción (por ejemplo, configurar la construcción para condiciones invernales, poner a cero el equipo, etc.)
- Protocolos de prueba.

5.2.2 D2-Tarea 2: Probar los dispositivos

Capacidad para:

- Inspeccionar los dispositivos para comprobar la accesibilidad
- Determinar el uso de energía de los dispositivos (por ejemplo, usando un medidor de vatios-hora, usando datos de un recurso aceptado por la industria, etc.).

Conocimiento de:

- Medición de dispositivos eléctricos
- Instrucciones/directrices del fabricante
- Seguridad de los dispositivos eléctricos.

5.2.3 D2-Tarea 3: Probar la calidad del aire interior

Capacidad para:

- Medir los niveles de contaminantes del aire interior específicos (por ejemplo, monóxido de carbono, gases combustibles, etc.)
- Determinar si los contaminantes exceden cualquier nivel de acción aplicable
- Determinar la necesidad de realizar más pruebas.

Conocimiento de:

- Sistemas de exposición a contaminantes del aire interior
- Niveles de acción de los contaminantes del aire interior
- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, ASHRAE 62.2, Agencia de Protección Ambiental de EE. UU., Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, OSHA, etc.)
- Cómo medir la humedad relativa
- Fuente de contaminantes
- Procedimientos de entrada segura.

5.2.4 D2-Tarea 4: Determinar la seguridad y eficiencia de los aparatos de combustión

Capacidad para:

- Inspeccionar las líneas de suministro de combustible en busca de problemas (por ejemplo, fugas, torceduras, corrosión, etc.)
- Realizar pruebas de seguridad de combustión (p. ej., despresurización y derrame de CAZ, monóxido de carbono, etc.)
- Realizar análisis de combustión (p. ej., oxígeno, temperatura de la chimenea, eficiencia en estado estacionario, monóxido de carbono, prueba de humo del quemador de aceite, etc.)
- Realizar una inspección de la ventilación del aparato de combustión (por ejemplo, tamaño, condición, configuración, etc.)
- Determinar la presencia y condición de los equipos asociados (p. ej., compuertas de contratiro, ventilaciones eléctricas, compuertas barométricas, mirillas, controles de nivel de agua, tomas de aparatos de ventilación directa, etc.)
- Medir volúmenes de CAZ
- Medir los niveles ambientales de monóxido de carbono durante las pruebas.

Conocimiento de:

- Normativa sobre aparatos de combustión para casas móviles/prefabricadas (consulte la norma 24 CFR Parte 3280 del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE.UU.)
- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, NFPA, etc.)
- Procedimientos de prueba de eficiencia de combustión (por ejemplo, oxígeno, temperatura de chimenea, eficiencia en estado estacionario, etc.)
- Técnicas de prueba de fugas en la línea de combustible aplicables a cada tipo de combustible.
- Tipo de sistema de calefacción (por ejemplo, calentador de aire forzado, calentador hidrónico, calentador de vapor, calentador unitario, calentador ambiental, combustión de leña, etc.)
- Eficiencia de utilización anual de combustible versus eficiencia en estado estacionario
- Procedimientos de prueba de seguridad de combustión
- Tipos de ventilación, materiales, métodos y cuestiones de seguridad (por ejemplo, categorías de ventilación)
- Protocolos de prueba CAZ
- Separación de combustibles.

5.2.5 D2-Tarea 5: Determinar las fugas de aire de la envoltura de la construcción

Capacidad para:

- Realizar de pruebas de blower door/puertas sopladoras según las normas del sector
- Realizar de diagnósticos de presión en un único punto de la zona (por ejemplo, garajes, sótanos, áticos, etc.)
- Realizar pruebas de presurización de registro/ductos
Determinar los puntos de infiltración/exfiltración (por ejemplo, infrarrojos, humo, sensorial, etc.).

Conocimiento de:

- Diagnóstico avanzado de blower door/la puerta sopladora (p. ej., diagnóstico de presión de zona, bandejas de presión de registros/ductos, manómetro, etc.)

- Procedimientos de prueba de blower door/la puerta sopladora (por ejemplo, cuándo y cómo presurizar o despresurizar, etc.)
- Montaje y funcionamiento de blower door/la puerta sopladora
- Cómo interpretar las imágenes infrarrojas
- Normas de ensayo de blower door/puertas sopladoras reconocidas en el sector.

5.2.6 D2-Tarea 6: Determinar el rendimiento de la distribución HVAC

Capacidad para:

- Realizar una prueba de fuga de conducto en un sistema de aire forzado
- Medir la temperatura ambiente
- Determinar si los radiadores hidrónicos están funcionando
- Medir la temperatura de suministro y retorno del agua en un sistema de distribución hidrónica
- Localizar puntos de fuga en los conductos
- Medir el aumento de temperatura en los intercambiadores de calor/serpentes de refrigeración
- Medir la presión estática
- Inspeccionar la distribución hidrónica en busca de fugas
- Determinar la necesidad de equilibrar la presión
- Medir los caudales/flujo de ventilación mecánica (por ejemplo, extractores de aire, ventiladores de suministro, ventilación equilibrada, etc.).

Conocimiento de:

- Protocolos de comprobación de la distribución HVAC (por ejemplo, fuga total de conductos, fuga de conductos al exterior, uso de una bandeja de presión de registros/ductos, etc.)
- Terminología HVAC (por ejemplo, climatizador, línea troncal, suministro/retorno, conducto de cruce, etc.)
- Especificaciones del fabricante
- Diseño y materiales del sistema de distribución (por ejemplo, aire forzado, hidrónico, etc.)
- Prácticas recomendadas para el sellado de conductos
- Técnicas de modificación de los conductos de retorno de las casas móviles/prefabricadas
- Sistemas de ventilación mecánica (por ejemplo, extracción, suministro, equilibrado, etc.)
- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, ASHRAE 62.2, Contratistas de Aire Acondicionado de América, etc.)
- Protocolos de comprobación del caudal/flujo de aire (por ejemplo, caudalímetro del extractor, etc.)
- Pruebas y técnicas de equilibrado de la presión (por ejemplo, puerta rebajada, vía de aire de retorno, conducto puente, etc.).

5.3 DOMINIO III: Evaluación de los Datos de Auditoría Energética Recopilados para Determinar el Alcance del Trabajo

5.3.1 D3-Tarea 1: Evaluar los datos sobre salud y seguridad

Capacidad para:

- Determinar los posibles problemas de salud y seguridad
- Determinar si los problemas de salud y seguridad pueden abordarse mediante una medida de eficiencia energética
- Determinar las opciones de reparación.

Conocimiento de:

- Contaminantes potenciales en relación con el ámbito de trabajo (por ejemplo, moho, plomo, materiales que contengan asbesto, radón, etc.)
- Métodos de reparación/recuperación (por ejemplo, reparación de fugas de fontanería, prácticas de trabajo seguras con el plomo, reducción del radón, etc.)
- La necesidad de una licencia especializada (por ejemplo, saneamiento/encapsulamiento de asbesto, retirada de pomos y tubos, etc.)
- Códigos, normas y requisitos del programa aplicables.

5.3.2 D3-Tarea 2: Evaluar la durabilidad/integridad estructural de la construcción

Capacidad para:

- Determinar posibles problemas de durabilidad/integridad estructural
- Determinar las opciones de reparación
- Determinar si se recomienda una evaluación adicional.

Conocimiento de:

- Ciencia de la construcción:
 - Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
 - Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
 - Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).
- Construcción general (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Construcción de casas móviles/prefabricadas (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Códigos, normas y requisitos del programa aplicables.

5.3.3 D3-Tarea 3: Evaluar el sistema HVAC

Capacidad para:

- Determinar si existen problemas de salud y seguridad (por ejemplo, sospecha de materiales que contengan asbesto, etc.)
- Determinar el tamaño de la calefacción, ventilación y aire acondicionado de la construcción
- Evaluar la necesidad de modificar la distribución
- Evaluar las opciones de cambio de combustible
- Determinar la necesidad de limpiar y afinar, reparar o sustituir

- Evaluar la necesidad y el suministro de aire de combustión
- Evaluar el sistema HVAC para su sustitución o actualización (por ejemplo, estado, antigüedad, eficiencia, tamaño, etc.)
- Determinar las posibilidades de sellado/ insulación de conductos y tuberías.

Conocimiento de:

- Cálculos de carga y dimensionamiento de HVAC (por ejemplo, manual D, J, S, T, etc. de Contratistas de Aire Acondicionado de América)
- Funcionamiento y operaciones generales del sistema de calefacción/aire acondicionado
- Requisitos del aire de combustión
- Opciones de reparación, sustitución o mejora del sistema HVAC
- Requisitos del programa relacionados con las fugas en los conductos
- Requisitos de instalación y dimensionamiento de los respiraderos de combustión
- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, ASHRAE 62.2)
- Certificación de equipos del Instituto de Aire Acondicionado, Calefacción y Refrigeración
- Equipos HVAC homologados para casas móviles/prefabricadas
- Dimensionamiento del suministro de combustible y requisitos de instalación (por ejemplo, tamaño de las tuberías, servicio eléctrico, etc.).

5.3.4 D3-Tarea 4: Evaluar la ventilación mecánica

Capacidad para:

- Comparar el caudal/flujo medido con las necesidades de ventilación
- Determinar las necesidades de ventilación mecánica (por ejemplo, reparaciones, sustituciones, ampliaciones, aire de reposición, etc.)
- Determinar el tipo de controles de ventilación necesarios
- Calcular las necesidades de ventilación de la construcción.

Conocimiento de:

- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, ASHRAE 62.2)
- Sistemas y controles de ventilación mecánica
- Estrategia de ventilación óptima basada en las necesidades del cliente/programa (por ejemplo, optimizar la calidad del aire interior, evitar una despresurización excesiva de CAZ, reparar los ventiladores existentes para reducir costos, etc.)
- Dimensionamiento e instalación de sistemas de ventilación.

5.3.5 D3-Tarea 5: Evaluar el uso de la energía

Capacidad para:

- Determinar si las sustituciones o mejoras reducirán el consumo de energía
- Analizar las facturas de servicios públicos y el uso de combustible y calcular las cargas base.

Conocimiento de:

- Cargas base (iluminación, electrónica, agua caliente sanitaria, dispositivos, etc.)

- Cálculo de la carga base
- Cargas estacionales (calefacción, aire acondicionado, etc.)
- Estrategias de reducción de la carga de base (por ejemplo, reducción del número de dispositivos, educación de los clientes, etc.)
- Cómo afecta el comportamiento de los ocupantes al consumo de energía
- Patrones inusuales de uso de la energía.

5.3.6 D3-Tarea 6: *Evaluar los cimientos/el subsuelo*

Capacidad para:

- Determinar si se necesitan reparaciones (por ejemplo, fontanería, suelos/pisos, etc.)
- Determinar si es necesario aislar o sellar el aire
- Determinar la ubicación adecuada para el aislamiento y/o sellado (por ejemplo, suelo/pisos, paredes, alféizares, perímetro, suelo en voladizo, etc.)
- Determinar el tipo de materiales para aislamiento que se van a añadir
- Calcular la ventilación necesaria y determinar si la ventilación existente es adecuada
- Determinar una estrategia de gestión de la humedad (por ejemplo, drenaje del lugar, barrera de vapor, etc.).

Conocimiento de:

- Ciencia de la construcción:
 - Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
 - Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
 - Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).
- Tipos de construcción de los cimientos (por ejemplo, vertido, bloques, escombros, piedra caliza, etc.)
- Requisitos de densidad de aislamiento y cálculo del número de bolsas
- Estrategias de ventilación de los entresuelos de los cimientos (por ejemplo, con o sin ventilación, etc.)
- Requisitos del entresuelo de los cimientos
- Códigos, normas y requisitos de programas aplicables (por ejemplo, Código Residencial Internacional, ICC, etc.)
- Aislamiento de cimientos y subsuelos (por ejemplo, tipos, estrategias, requisitos)
- Tipos de cimientos y entresuelos (sótanos, entresuelos, entresuelos inaccesibles, acondicionados/no acondicionados, losas, etc.)
- Barreras de vapor (por ejemplo, tipos, ubicaciones, propósitos, etc.)
- Construcción y aislamiento de suelos y zócalos de casas móviles/prefabricadas (por ejemplo, tipos de alas, direcciones de las viguetas, barrera cuadrada barrera redonda, barrera plana, etc.)

- Requisitos de seguridad OSHA (por ejemplo, uso de escaleras, espacios confinados, equipos de protección individual, etc.).

5.3.7 D3-Tarea 7: Evaluar las paredes

Capacidad para:

- Determinar si es necesario realizar reparaciones
- Determinar si existen oportunidades de insulación
- Determinar si existen oportunidades de sellado
- Determinar el tipo de materiales para insulación que se van a añadir
- Determinar los metros cuadrados de la zona que se va a insular
- Determinar si el límite de presión y el límite térmico están alineados
- Determinar si el retardador de vapor está presente y colocado adecuadamente
- Determinar si existen posibilidades de insulación de las viguetas y/o de sellado (por ejemplo, en los pisos superiores)
- Determinar el impacto de posibles problemas de salud y seguridad (por ejemplo, pintura con plomo, materiales que contengan asbesto, riesgos eléctricos, humedad, etc.)
- Determinar una estrategia de gestión de la humedad (por ejemplo, drenaje, tapajuntas, etc.).

Conocimiento de:

- Normas sobre plomo y asbesto de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. y el DOE
- Ciencia de la construcción:
 - Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
 - Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
 - Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).
- Códigos, normas y requisitos del programa aplicables
- Tipos, técnicas y estrategias de insulación
- Límites de presión y de temperatura
- Tipos, técnicas y estrategias de insulación de las paredes de las casas móviles/prefabricadas (por ejemplo, relleno de napas, fibra de vidrio soplada, etc.)
- Estructuras típicas de paredes construidas en sitio (por ejemplo, plataforma, balloon, poste y viga, etc.)
- Colocación del retardador de vapor en las paredes en función del clima
- Estrategias de gestión de la humedad
- Valores R típicos de los materiales de insulación
- Cálculo de la pared del área de superficie bruta versus neta.
- Requisitos de densidad de insulación y cálculo del número de bolsas
- Estructuras y materiales típicos de las paredes de las casas móviles/prefabricadas (por ejemplo, rieles de cinturón, profundidad de la cavidad, revestimiento, etc.).

5.3.8 D3-Tarea 8: Evaluar el ático

Capacidad para:

- Determinar si es necesario realizar reparaciones
- Determinar si existen oportunidades de insulación
- Determinar el tipo de materiales de insulación que se van a añadir
- Determinar si existen oportunidades de sellado
- Determinar si el límite de presión y el límite térmico están alineados
- Determinar si la barrera de vapor está presente y colocada adecuadamente
- Calcular la ventilación necesaria y determinar si la ventilación existente es adecuada
- Determinar si hay que crear o modificar el acceso al ático
- Determinar el impacto de los posibles problemas de salud y seguridad (por ejemplo, fuentes de calor, materiales que contengan asbesto, riesgos eléctricos evidentes, humedad, etc.)
Determinar la preparación necesaria del ático (p. ej., deflectores, reglas, encajonado/embotellado, objetos almacenados, etc.).

Conocimiento de:

- Construcción y materiales del ático
- Riesgos de incendio en el ático
- Estrategias de insulación y sellado en casas móviles/prefabricadas
- Estrategias de insulación y sellado del ático
- Normas de ventilación de áticos
- Normas y prácticas recomendadas para la ventilación del ático de las casas móviles/prefabricadas
- Construcción y materiales de techos y áticos de casas móviles/prefabricadas
- Ciencia de la construcción:
 - Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
 - Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
 - Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).
- Códigos, normas y requisitos del programa aplicables
- Límites de presión y de temperatura
- Requisitos de densidad de insulación y cálculo del número de bolsas
- Técnicas de reparación (por ejemplo, reparación de techos, tejados y armazones, etc.)
- Preparativos necesarios para el insulación del ático y el sellado (por ejemplo, traslado de materiales almacenados, reparación de goteras en el techo, reparación eléctrica, etc.)
- Valor R medio ponderado por superficie (por ejemplo, trayectoria paralela).

5.3.9 D3-Tarea 9: Evaluar las puertas y ventanas

Capacidad para:

- Determinar si los componentes de puertas y ventanas deben repararse o sustituirse
- Evaluar el estado y/o la necesidad de puertas y ventanas contra tormentas
- Evaluar los componentes y el rendimiento de puertas y ventanas
- Determinar si existen oportunidades de insulación
- Determinar si existen oportunidades de sellado
- Determinar el impacto de posibles problemas de salud y seguridad (por ejemplo, pintura con plomo, materiales que contengan asbesto, humedad, etc.)
- Determinar si existen posibilidades de colocar láminas en las ventanas.

Conocimiento de:

- Códigos, normas y requisitos del programa aplicables
- Ciencia de la construcción:
 - Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
 - Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
 - Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).
- Técnicas de encuadre
- Técnicas de instalación de puertas y ventanas (por ejemplo, tapajuntas, plano de drenaje, etc.)
- Tipos de puertas y ventanas
- Componentes de puertas y ventanas
- Cristales para puertas y ventanas
- Construcción, componentes, herrajes y nomenclatura de puertas y ventanas de casas móviles/prefabricadas
- Requisitos de la Agencia de Protección Medioambiental de EE.UU., el DOE y la OSHA (por ejemplo, asbesto, plomo).

5.3.10 D3-Tarea 10: Realizar análisis energéticos

Capacidad para:

- Determinar los datos de entrada pertinentes
- Analizar los resultados del análisis energético (por ejemplo, software de modelado, hojas de cálculo, etc.)
- Elaborar un informe sobre ahorro energético
- Determinar los aspectos económicos de las medidas recomendadas (por ejemplo, la relación ahorro-inversión, el rendimiento de la inversión, etc.).

Conocimiento de:

- Terminología y componentes básicos de la construcción
- Ciencia de la construcción:

- Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
- Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
- Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).
- Principios de modelado energético
- Cálculos de ahorro energético
- Cómo determinar las estimaciones de costos.

5.3.11 D3-Tarea 11: Generar el ámbito de trabajo recomendado

Capacidad para:

- Especificar las medidas de salud y seguridad
- Especificar medidas de durabilidad de las construcciones
- Especificar medidas de conservación de la energía
- Especificar medidas que respondan a las preocupaciones de los ocupantes (por ejemplo, comodidad/confort, impacto ambiental etc.)
- Especificar reparaciones incidentales/relacionadas
- Determinar las posibles repercusiones o consecuencias para la salud y la seguridad de las medidas recomendadas
- Especificar materiales, cantidades y horas de mano de obra para instalar las medidas
- Especificar métodos y materiales que garanticen la integridad y durabilidad de las medidas instaladas
- Determinar las especificaciones de trabajo (por ejemplo, especificaciones de trabajo estándar, código de construcción, etc.).

Conocimiento de:

- Ciencia de la construcción:
 - Mecanismos de transferencia de calor (por ejemplo, convección, conducción, radiación)
 - Mecanismos de transferencia de humedad (por ejemplo, vapor de agua, humedad aparente)
 - Mecanismos de transferencia de aire (por ejemplo, efecto chimenea, diferencias de presión, etc.).
- Construcción general (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Construcción de casas móviles/prefabricadas (por ejemplo, técnicas, terminología, materiales)
- Principios de modelado energético
- Cálculos de ahorro energético
- Cómo determinar las estimaciones de costos
- Interpretación de los resultados del modelado/ahorro de energía

- Análisis costo-beneficio
- Oportunidades de financiación
- Medidas admisibles
- Incentivos disponibles en el programa
- Determinación de la secuencia de las prácticas recomendadas
- Efectos de las órdenes de cambio en la rentabilidad
- Estimación de horas de trabajo y materiales.

6 Plan de Exámenes de EA

Table 1 esboza el porcentaje de dominios y tareas que deben aparecer en el examen escrito desarrollado por un organismo certificador basado en el estudio de validación del sector. El comité del programa identificó las tareas que debían someterse a pruebas de rendimiento (por ejemplo, sobre el terreno). El comité determinó que cuatro puntos de campo eran de acceso restringido/clave (Tabla 2). Las tareas restringidas se definen como tareas que deben completarse con éxito para aprobar el examen. Los organismos certificadores autorizados según el programa EA deben desarrollar sus exámenes basándose en este modelo.

Tabla 1. Porcentajes de Dominio/Tarea del Examen EA

Dominio y Tareas	Porcentajes Finales (Escritos)	Campo
DOMINIO 1: Recopilación de Información Visual, Material, Dimensional y de Dispositivos Sobre la Construcción para una Auditoría Energética	44%	
Tarea 1: Documentar el consumo de energía	2%	N/D
Tarea 2: Documentar la historia de la construcción	2%	N/D
Tarea 3: Realizar una inspección física/visual del exterior de la construcción	5%	Sí
Tarea 4: Realizar una inspección física/visual del interior de la construcción	5%	Sí
Tarea 5: Recopilar datos sobre salud y seguridad	4%	Sí
Tarea 6: Recopilación de información sobre dispositivos y carga base	2%	Sí
Tarea 7: Recopilación de datos del recinto acondicionado de la construcción	3%	Sí
Tarea 8: Recopilar datos de ventilación mecánica	2%	N/D
Tarea 9: Recopilar datos sobre el aislamiento del edificio (techo, ático, paredes y entresuelo de los cimientos)	4%	Sí
Tarea 10: Recopilar datos del ático	3%	N/D
Tarea 11: Recopilar datos de las paredes	3%	Sí
Tarea 12: Recopilar datos sobre puertas y ventanas	3%	Sí
Tarea 13: Recopilar datos sobre cimientos y subsuelos	3%	N/D
Tarea 14: Recopilar datos sobre el techo	3%	N/D
DOMINIO 2: Pruebas de Diagnóstico de la Unidad Funcional para una Auditoría Energética	19%	
Tarea 1: Preparar la unidad funcional para las pruebas	2%	Sí
Tarea 2: Probar los dispositivos electrónicos	2%	N/D
Tarea 3: Comprobar la calidad del aire interior (por ejemplo, monóxido de carbono, gases combustibles, etc.)	4%	Sí
Tarea 4: Determinar la seguridad y eficiencia de los aparatos de combustión	4%	Sí

Dominio y Tareas	Porcentajes Finales (Escritos)	Campo
Tarea 5: Determinar las fugas de aire de la envoltura de la construcción	4%	Sí
Tarea 6: Determinar el rendimiento de la distribución HVAC	3%	Sí
DOMINIO 3: Evaluación de los Datos de Auditoría Energética Recopilados para Determinar el Alcance del Trabajo	37%	
Tarea 1: Evaluar los datos sobre salud y seguridad	4%	N/D
Tarea 2: Evaluar la durabilidad/integridad estructural de la construcción	4%	N/D
Tarea 3: Evaluar el sistema HVAC	4%	N/D
Tarea 4: Evaluar la ventilación mecánica	3%	N/D
Tarea 5: Evaluar el uso de la energía	2%	N/D
Tarea 6: Evaluar los cimientos/subsuelo	3%	N/D
Tarea 7: Evaluar las paredes	3%	N/D
Tarea 8: Evaluar el ático	3%	N/D
Tarea 9: Evaluar las puertas y ventanas	3%	Sí
Tarea 10: Realizar análisis energéticos	4%	N/D
Tarea 11: Generar el ámbito de trabajo recomendado	4%	N/D
Total	100%	

Tabla 2. Artículos Restringidos

Artículos Restringidos/Clave
1. El candidato preparó los instrumentos de medición de gases combustibles y monóxido de carbono según las instrucciones del fabricante. (Dominio 2-tarea 3)
2. El candidato comprobó los niveles de monóxido de carbono en el ambiente interior y tomó las medidas oportunas de acuerdo con la norma de referencia vigente. (Dominio 2-tarea 3)
3. El candidato comprobó los niveles de monóxido de carbono en el aire interior durante las pruebas de seguridad y eficiencia de la combustión y adoptó las medidas oportunas de acuerdo con la norma de referencia vigente. (Dominio 2- tarea 3)
4. El candidato se aseguró de que los aparatos de combustión no pudieran dispararse durante la prueba de blower door/la puerta sopladora. (Dominio 2-tarea 1)