

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-039-ENER/SE-2025, Rendimiento térmico, ahorro de gas y seguridad de los calentadores de agua solares de baja presión y de los calentadores de agua solares de baja presión con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural. Especificaciones, métodos de prueba y etiquetado.

ISRAEL JÁUREGUI NARES, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y LILIAN AURORA PÉREZ ORNELAS, Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía (CCONNSE) y Directora General de Normas, con fundamento en los artículos 17 y 33, fracción X y 34 fracciones II y XIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 10 y 11, fracciones I y VI de la Ley de Planeación y Transición Energética; 1, 3, fracciones V, VII, VIII y IX, 10, fracciones I, VIII y IX, 24, 25, 30, 35, fracción V, 38 y Octavo Transitorio de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 3 y 19 fracciones I, III y VIII de la Ley Federal de Protección al Consumidor; 2 apartado F, fracción II, 71, 72, 75 y 76 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; 36 fracciones I, II, IX y X del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía; el artículo Único del Acuerdo por el que se delegan en el Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, las facultades que se indican; y apartado X, inciso A, numerales 11 y 15, e inciso D numerales 1, 2 y 3 del Manual de Organización General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía; y

CONSIDERANDO

Que la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, define las facultades de la Secretaría de Energía, entre las que se encuentra la de expedir normas oficiales mexicanas que promueven la eficiencia del sector energético.

Que la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, que cuenta con autonomía técnica y operativa, y que tiene por objeto promover la Eficiencia Energética y constituirse como órgano de carácter técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Que la Ley de Planeación y Transición Energética, considera a la eficiencia energética como todas las acciones que conlleven a una reducción, económicamente viable, de la cantidad de energía que se requiere para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios y bienes que demanda la sociedad, asegurando un nivel de servicio igual o superior.

Que es necesario establecer las especificaciones y métodos de prueba que propician el rendimiento térmico y los requisitos de seguridad de los calentadores de agua solares de baja presión.

Que habiendo cumplido el procedimiento que establece la Ley de Infraestructura de la Calidad, el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana Proyecto De Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-039-ENER/SE-2025, Rendimiento térmico, ahorro de gas y seguridad de los calentadores de agua solares de baja presión y de los calentadores de agua solares de baja presión con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural. Especificaciones, métodos de prueba y etiquetado., se sometió a consideración, y fue aprobado por el CCNNPURRE, en su Tercera Sesión Ordinaria del 2025 celebrada el 28 de noviembre de 2025 y por el CCONNSE en su Primera Sesión Extraordinaria 2026, celebrada el 1 de abril de 2026.

Que el presente Proyecto se publica a efecto de que los interesados, dentro de los 60 días naturales siguientes de la fecha de la publicación de su Aviso de Consulta Pública en el Diario Oficial de la Federación, presenten sus comentarios en idioma español ante el CCNNPURRE, ubicado en: Av. Revolución No. 1877, Colonia Loreto, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México, C.P. 01090, correo electrónico: norma.morales@conuee.gob.mx y alberto.lopez@conuee.gob.mx

Por lo expuesto y fundamentado, se expide para consulta pública el siguiente:

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-039-ENER/SE-2025, Rendimiento térmico, ahorro de gas y seguridad de los calentadores de agua solares de baja presión y de los calentadores de agua solares de baja presión con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural. Especificaciones, métodos de prueba y etiquetado.

PREFACIO

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue elaborado por los siguientes comités: Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía (CCONNSE), y en su elaboración participaron los siguientes organismos, instituciones y empresas:

- Asociación de Normalización y Certificación, S.A. de C.V.
- Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos, A.C. (ANFAD)
- Centro de Capacitación y Laboratorio de Pruebas IDEREE, AC
- Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



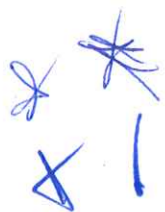
- Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas del Estado de Jalisco
- Fabricantes Mexicanos en las Energías Renovables A.C. (FAMERAC)
- Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
- HouseHold Solutions, S.A.
- Industrias Mass/Rinnai Mx
- Instituto de Energías Renovables de la UNAM
- Manufacturas Arturito, S.A. de C.V. (MAGAMEX)
- Mexicana de Evaluación y Normalización, S.A. de C.V. (MEXEN)
- Normalización y Certificación NYCE, S.C. (NYCE)
- Organismo de Normalización y Certificación IDEREE, AC
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE)
- Robert Bosch México S.A de C.V.
- Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX)
- SOTECOSOL, A.C.
- Secretaría de Economía - Dirección General de Normas
- Secretaría de Energía
- Unión de Manufactura Mexicana de Energía Solar A.C. (UMMES)

Índice de Contenido

- 0. Introducción
- 1. Objetivo y campo de aplicación
- 2. Referencias
- 3. Definiciones
- 4. Símbolos y abreviaturas
- 5. Clasificación
 - 5.1 Calentadores de agua solares
 - 5.2 Calentadores de agua a gas, de respaldo
- 6. Especificaciones
 - 6.1 Rendimiento térmico y ahorro de gas
 - 6.2 Seguridad
 - 6.3 Componentes mínimos obligatorios
- 7. Muestreo
- 8. Métodos de prueba
 - 8.1 Rendimiento térmico y ahorro de gas
 - 8.2 Métodos de prueba de seguridad
- 9. Criterio de aceptación
- 10. Etiquetado
 - 10.1 Permanencia
 - 10.2 Ubicación
 - 10.3 Información
 - 10.4 Dimensiones
 - 10.5 Distribución de la información y colores
 - 10.6 Empaque
- 11. Vigilancia
- 12. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
 - 12.1 Objetivo
 - 12.2 Disposiciones generales
 - 12.3 Procedimiento
 - 12.4 Diversos
 - 12.5 Suspensión y cancelación del certificado de la conformidad de producto
 - 12.6 Renovación
 - 12.7 Ampliación o reducción del certificado de la conformidad de producto
 - 12.8 Responsabilidades de los Organismos de Evaluación de la Conformidad
 - 12.9 Informe de la prueba
 - 12.10 Certificado de la conformidad de producto
- 13. Sanciones
- 14. Concordancia con normas internacionales

Apéndices

- Apéndice A Normativo. Informe de pruebas
- Apéndice B Normativo. Manual de operación e instalación e instalación y póliza de Garantía
- Apéndice C Normativo. Simulador solar



Apéndice D Informativo. Figuras

Apéndice E Informativo. Normas técnicas y/o estándares de competencia laboral, que reconocen la competencia técnica de los instaladores de un sistema de calentamiento solar de agua

Apéndice F Informativo. Cálculo de área de apertura del colector solar

Apéndice G Informativo. Componentes para la instalación del calentador de agua solar

15. Bibliografía

Figuras

Figura 1 - Ejemplo de distribución de la información de la etiqueta del calentador de agua solar de baja presión con o sin calentador de respaldo

Figura A.1 - Formato de informe de pruebas

Figura D.1 - Diagrama de instalación para medir el consumo de gas de un calentador de agua solar acoplado a un calentador de respaldo

Figura D.2 - Diagrama de instalación para medir el consumo de gas del calentador de agua a gas de referencia

Figura D.3 - Exposición

Figura D.4 - Resistencia a alta temperatura (alta irradiancia)

Figura D.5 - Choque térmico externo

Figura D.6 - Penetración por lluvia

Figura D.7 - Choque térmico interno

Figura D.8 - Resistencia a la presión positiva a) Calentador con colector plano b) Calentador con colectores de tubos

Figura D.9 - Resistencia a la presión hidrostática

Figura D.10 - Resistencia al sobrecalentamiento

Figura D.11 - Resistencia al impacto

Figura F.1 - Área de apertura de un colector solar plano

Figura F.2 - Área de apertura de un colector solar de tubos

Figura F.3 - Área de apertura de un colector solar plano con reflector

Figura F.4 - Área de apertura de un colector solar de tubos con reflector

Tablas

Tabla 1 - Calor útil del calentador de agua solar, en clima templado

Tabla 2 - Ahorro de gas

Tabla 3 - Condiciones climáticas de referencia para la prueba de exposición, choque térmico externo y choque térmico interno

Tabla 4 - Resistencia a la presión hidrostática

Tabla 5 - Condiciones climáticas de referencia para la prueba de resistencia a alta irradiancia

Tabla 6 - Especímenes a evaluar

Tabla E.1 - Normas técnicas y/o estándares de competencia laboral, que reconocen la competencia técnica de los instaladores de un sistema de calentamiento solar de agua

0. Introducción

El uso de los calentadores de agua solares se ha incrementado fuertemente en los últimos años; por lo que, se consideró necesario elaborar una Norma Oficial Mexicana que regule el rendimiento térmico, el ahorro de gas y las especificaciones de seguridad de estos equipos. Lo anterior con la finalidad de garantizar un ahorro en el consumo de gas L.P. o gas natural, su calidad y su vida útil; contribuyendo con esto al uso racional de los recursos energéticos de la Nación.

1. Objetivo y campo de aplicación

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece los valores mínimos de rendimiento térmico, ahorro de gas, métodos de prueba, el etiquetado y las especificaciones de seguridad; así como, el Procedimiento de Evaluación de la Conformidad, aplicable a los calentadores de agua solares de baja presión con o sin respaldo de un calentador de agua que utiliza como fuente de energía gas L.P., gas natural o energía eléctrica, que operen a presiones de trabajo menores que 3.0 kgf/cm², para uso doméstico o comercial, tipo termosifón y autocontenidos, que cuenten con un tanque térmico cuya capacidad sea menor o igual que 0.5 m³, que se importen, fabriquen o comercialicen dentro de los Estados Unidos Mexicanos.

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana tutela los objetivos legítimos de interés público, con relación a la protección a la integridad física, a la salud, y a la vida de los trabajadores en los centros de trabajo, así como al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, establecidos en el artículo 10 fracciones II y IX de la Ley de Infraestructura de la Calidad.

2. Referencias

Para la correcta aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana deben consultarse y aplicarse las siguientes normas vigentes o las que en su caso las sustituyan:

- **NOM-003-ENER-2021**, Eficiencia de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de septiembre de 2021.
- **NOM-008-SE-2021**, Sistema general de unidades de medida. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 2023.
- **NOM-200-SCFI-2017**, Calentadores de agua de uso doméstico y comercial que utilizan como combustible gas L.P. o gas natural – Requisitos de seguridad, especificaciones, Métodos de prueba, Marcado e información comercial. (Cancela a la NOM-011-SESH-2012, Calentadores de agua de uso doméstico y comercial que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural. Requisitos de seguridad, especificaciones, métodos de prueba, marcado e información comercial). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de noviembre 2018.
- **NMX-ES-004-NORMEX-2010**, Energía solar - Evaluación térmica de sistemas solares para calentamiento de agua - Método de prueba. Publicación de la declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación el 12 de abril de 2010.
- **NMX-ES-J-9060-NORMEX-ANCE-2015**, Energía solar – Especificación y clasificación de los instrumentos para medir la radiación solar hemisférica y radiación solar directa. Publicación de la declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2015.

3. Definiciones

Para los efectos de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Absorbedor

Componente de un colector solar que se destina a absorber la radiación solar y transferirla como energía calorífica a un fluido de trabajo

3.2 Agua fría

Agua para la alimentación del calentador proveniente de una fuente común de abastecimiento (por ejemplo: cisterna, red, tinaco, entre otros).

3.3 Ahorro de gas

Diferencia entre el consumo de gas L.P. o gas natural del calentador de agua a gas de referencia y el consumo de gas L.P. o gas natural del calentador de respaldo.

Nota: el ahorro de gas se define en las siguientes magnitudes, dependiendo el tipo de gas utilizado como combustible: kilogramo (kg) para gas L.P. y metros cúbicos (m³) para gas natural.

3.4 Ampliación o reducción del certificado de la conformidad del producto

Cualquier modificación al certificado de conformidad del producto durante su vigencia, que puede ser en modelo, marca, país de origen de fabricación, bodega y especificaciones, siempre y cuando el Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC) lo permita y se cumpla con los criterios de agrupación de familia indicado en el inciso 11.5.5.2. No se permite ampliación de titularidad

3.5 PROY-NOM

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-039-ENER/SE-2025, "Rendimiento térmico, ahorro de gas y requisitos de seguridad de los calentadores de agua solares de baja presión y de los calentadores de agua solares de baja presión con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural. Especificaciones, métodos de prueba y etiquetado".

3.6 Área de apertura del colector solar

Área máxima proyectada a través de la cual la radiación solar no concentrada llega al colector.

3.7 Autoridad competente

La Secretaría de Energía por conducto de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, la Secretaría de Economía a través de la Dirección General de Normas, conforme a sus atribuciones y en el ámbito de sus respectivas competencias.

3.8 Calentador de agua a gas

Aparato o equipo que está diseñado para calentar agua, la cual se utiliza bajo demanda hidrosanitaria, que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural, y cuenta con control de corte automático por temperatura o por presión/flujo; sus tipos se enlistan a continuación:

3.8.1 Calentador de agua tipo almacenamiento

Aparato en donde el agua se calienta en un depósito de almacenamiento. No requiere flujo de agua para encender, ya que su principio de operación es por diferencial de temperatura en el depósito, y está provisto de una válvula termostática (termostato) o control electrónico de temperatura.

3.8.2 Calentador de agua tipo instantáneo

Aparato en el que el agua se calienta de manera continua a una temperatura uniforme, al paso del agua por un serpentín, requiere presión y flujo de agua para encender.

3.8.3 Calentador de agua tipo rápida recuperación

Aparato en el que el agua se calienta de manera continua a una temperatura uniforme, el calentamiento se realiza de forma directa al paso del agua por uno o más intercambiadores de calor los cuales forman parte o están contenidos en uno o más depósitos. No requiere presión/flujo de agua para encender, ya que su principio de funcionamiento es por diferencial de temperatura y está provisto de una o más válvula(s) termostática(s) (termostato(s)) o control electrónico de temperatura.

3.9 Calentador de agua solar

Aparato integrado por un colector solar para calentar agua y un tanque térmico para almacenarla, cuya fuente de energía es la radiación solar.

3.10 Calentador de agua solar autocontenido

Calentador de agua solar en el cual, el colector solar y el tanque térmico se encuentran integrados en una sola pieza.

3.11 Calentador de respaldo

Calentador de agua a gas que sirve como respaldo del calentador de agua solar para garantizar el suministro de agua caliente en el sistema.

3.12 Calor

Energía térmica en transición, transferida de un cuerpo o sistema a otro, a través de sus límites, debido a una diferencia de temperatura entre ellos.

3.13 Calor útil

Energía térmica contenida en el tanque térmico del calentador de agua solar.

3.14 Cancelación del certificado de la conformidad del producto

Acto por medio del cual el organismo de certificación de producto deja sin efectos de modo definitivo el certificado.

3.15 Capacidad del tanque térmico

Cantidad de agua en metros cúbicos que almacena el calentador de agua solar en el tanque térmico.

3.16 Certificación

Procedimiento por el cual se asegura que un producto cumple con las especificaciones establecidas en este PROY-NOM.

3.17 Certificado de la conformidad del producto

Documento mediante el cual el organismo de certificación de producto hace constar que un producto o una familia de productos determinados cumple con las especificaciones establecidas en el presente PROY-NOM. Para el caso de un certificado de la conformidad de producto específico con una vigencia en tiempo, el organismo de certificación de producto debe comprobar que durante la vigencia del certificado el producto cumple con lo dispuesto en el PROY-NOM, en caso contrario, debe cancelarse la vigencia de dicho certificado.

3.18 Colector solar (o colector solar térmico)

Dispositivo diseñado para absorber la radiación solar incidente, convertirla en energía térmica y transferirla a un fluido de trabajo.

3.19 Colector solar con concentradores tipo parabólico compuesto (CPC)

Colector de concentración que apunta la radiación en un receptor, utilizando segmentos reflectores parabólicos.

3.20 Colector solar plano

Captador solar sin concentración, en el cual la superficie absorbente es esencialmente plana.

3.21 Colector solar de tubos al vacío

Colector que emplea tubos transparentes (usualmente de vidrio), con un espacio al vacío entre la pared del tubo y el absorbedor. El absorbedor puede ser de forma tubular o de otra forma.

3.22 Energía solar

Energía que proviene de la radiación emitida por el sol en forma de ondas electromagnéticas. La energía solar que llega a la superficie terrestre tiene longitudes de onda que van de 0.28 μm a 4.00 μm .

3.23 Especificaciones técnicas

Información técnica de los productos que describe sus características de operación, componentes, que estos cumplen con los criterios de agrupación de familia de producto y que ayudan a demostrar cumplimiento con las especificaciones establecidas en este PROY-NOM.

3.24 Evaluación de la conformidad

Proceso técnico que permite demostrar el cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, inspección, evaluación y certificación.

3.25 Familia de productos

Agrupación de productos del mismo tipo en el que las variantes son de carácter estético o de apariencia, pero conservan las características de diseño que aseguran el cumplimiento con este PROY-NOM.

3.26 Informe de certificación del sistema de calidad

Documento que otorga un organismo de certificación de producto a efecto de hacer constar, que el sistema de aseguramiento de calidad del producto que se pretende certificar contempla procedimientos para asegurar el cumplimiento con este PROY-NOM.

3.27 Informe de pruebas

Documento que emite un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de la LIC y su reglamento aplicable, mediante el cual se presentan los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a la muestra seleccionada. La vigencia del informe de pruebas es de noventa días naturales a partir de su fecha de término de pruebas.

3.28 Irradiancia (G)

Cantidad de energía de radiación que se emite o se recibe por un objeto por unidad de tiempo y por unidad de superficie. Se expresa en watt por metro cuadrado (W/m^2).

3.29 Irradiación (H)

Cantidad de energía de radiación que incide sobre una cierta superficie durante cierto tiempo y por unidad de área. Se cuantifica por la integral de la irradiancia o densidad de flujo de energía de radiación que recibe la superficie en un intervalo de tiempo dado, intervalo que en general puede ser por una hora o un día. Se expresa generalmente en unidades de mega joule por metro cuadrado (MJ/m^2) para el intervalo de tiempo dado.

3.30 Laboratorio de pruebas (LP)

Persona acreditada y aprobada para realizar pruebas de acuerdo con este PROY-NOM, conforme lo establece la LIC y su reglamento aplicable.

3.31 Organismos de evaluación de la conformidad (OEC)

Persona acreditada por una Entidad de Acreditación, y aprobada por la Autoridad Normalizadora competente, para llevar a cabo la Evaluación de la Conformidad de acuerdo con el presente PROY-NOM, la Ley de Infraestructura de la Calidad y su reglamento aplicable, entiéndase por OEC, Laboratorios de Prueba y Organismos de Certificación de Productos (OCP) aprobados.

3.32 Organismo de certificación de producto (OCP)

Persona acreditada y aprobada conforme a la LIC y su reglamento aplicable, que tenga por objeto realizar funciones de certificación a los productos objeto del campo de aplicación del presente PROY-NOM.

3.33 Organismo de certificación para sistemas de gestión de la calidad

Persona acreditada conforme a la LIC y su reglamento aplicable, que tenga por objeto realizar funciones de certificación de sistemas de gestión de la calidad.

3.34 Presión de prueba

Presión manométrica a la que deben ser sometidos los calentadores de agua solares con o sin respaldo de un calentador a gas, para comprobar que sus partes constitutivas (componentes) sean seguros durante su uso.

3.35 Presión de trabajo

Presión manométrica a la que se pueden encontrar sometidos los sistemas hidráulicos de los calentadores de agua solares, con o sin respaldo de un calentador a gas, durante su uso, con base en el código, reglamento o norma correspondiente.

3.36 Producto

Los calentadores de agua solares que se indican en el campo de aplicación del presente PROY-NOM.

3.37 Radiación

Fenómeno de propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas.

Nota: La energía de radiación puede emitirse, absorberse, reflejarse y/o transmitirse por cualquier superficie.

3.38 Radiación global

Radiación solar, recibida por un plano o superficie en posición horizontal, proveniente de la bóveda celeste, propagándose en direcciones comprendidas dentro de un ángulo sólido de valor 2π sr.

3.39 Radiación solar-Radiación de onda corta

Energía de radiación que emite el sol y que tiene longitudes de onda que van de $0.28\ \mu\text{m}$ a $3\ \mu\text{m}$.

Nota: Aproximadamente el 99% de la radiación solar que incide en la superficie del planeta, tiene longitudes de onda menores que $4\ \mu\text{m}$.

3.40 Radiación solar directa

Radiación solar que incide en un punto dado sobre la superficie terrestre y que se propaga dentro de un ángulo sólido subtendido por el disco solar y sin cambios en su dirección.

3.41 Rendimiento térmico

Cantidad de calor útil que proporciona el calentador de agua de forma diaria y anual en condiciones de operación y ambientales estándar.

3.42 Renovación del certificado de la conformidad del producto

Emisión de un nuevo certificado de la conformidad del producto, normalmente por un periodo igual al que se le otorgó en la certificación inicial, previo seguimiento al cumpliendo con los requisitos y especificaciones establecidos en el presente PROY-NOM.

3.43 Seguimiento

Comprobación a la que están sujetos los productos certificados de conformidad con el presente PROY-NOM, así como el sistema de aseguramiento de la calidad, a los que se les otorgó un certificado de la conformidad de producto con el objeto de constatar que continúan cumpliendo con lo establecido con el presente PROY-NOM y del que depende la vigencia de dicha certificación.

3.44 Suspensión del certificado de la conformidad del producto

Acto mediante el cual el organismo de certificación de producto interrumpe la validez, de manera temporal, parcial o total, del certificado de la conformidad del producto.

3.45 Tanque térmico

Depósito aislado térmicamente en el que se acumula el agua que se calienta con la energía solar.

4. Símbolos y abreviaturas

<i>G</i>	Irradiancia solar global mínima promedio o promedio en el plano del colector (W/m^2)
<i>H</i>	Radiación solar incidente sobre el plano del colector solar en unidades de irradiación y durante el periodo de la prueba diurna (MJ/m^2 día)
<i>Ht</i>	Irradiación global acumulada en el plano del colector (MJ/m^2)
<i>Ma</i>	Masa de agua contenida en el tanque térmico (kg)
<i>V_L</i>	Volumen del tanque térmico (m^3)
<i>ρ_a</i>	Densidad del agua ($1\ 000\ \text{kg}/\text{m}^3$)

5. Clasificación

Los calentadores de agua solares, con o sin calentador de respaldo, comprendidos en el campo de aplicación de este PROY-NOM se clasifican de la siguiente manera:

5.1 De acuerdo con su tecnología:

- a) Autocontenidos;

- b) Colectores con concentradores tipo parabólico compuesto (CPC);
- c) Colectores de tubos al vacío con tubos de calor, con y sin superficies reflejantes;
- d) Colectores de tubos al vacío sin tubos de calor, con y sin superficies reflejantes, y
- e) Colectores solares planos.

5.2 De acuerdo con el tipo del calentador de respaldo:

- a) Sin calentador de respaldo;
- b) Con calentador de respaldo de tipo almacenamiento;
- c) Con calentador de respaldo de tipo rápida recuperación, y
- d) Con calentador de respaldo de tipo instantáneo.

5.3 De acuerdo con su carga térmica:

- a) Doméstico: cuya carga térmica máxima es de 35.0 kW y
- b) Comercial: cuya carga térmica es mayor de 35.0 kW, hasta 108.0 kW.

6. Especificaciones

6.1 Rendimiento térmico y ahorro de gas

6.1.1 Rendimiento térmico del calentador de agua solar

6.1.1.1 El rendimiento térmico de los calentadores de agua solares comprendidos dentro del campo de aplicación de este PROY-NOM debe ser igual o mayor que el establecido en la Tabla 1, de acuerdo con la capacidad del tanque térmico reportada por el fabricante. El método de prueba para determinarlo debe ser el establecido en el inciso 8.1.1.

Tabla 1 - Valores mínimos de rendimiento térmico del calentador de agua solar, en clima templado

Capacidad del tanque térmico [L]	Calor útil por día solar de 8 h [MJ]	Calor útil por día solar de 24 h [MJ]
Menor o igual que 50	4.2	2.9
100	8.3	5.8
150	12.5	8.7
200	16.7	11.6
250	20.8	14.5
300	25.0	17.4
350	29.2	20.3
400	33.3	23.2
450	37.5	26.1
500	41.7	29

6.1.1.2. En caso de que, la capacidad del tanque térmico reportada por el fabricante no se encuentre comprendida dentro de la Tabla 1, para determinar el valor de calor útil se deben utilizar las siguientes ecuaciones:

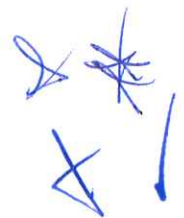
$$Q_{u8} = 0.0833 \times V$$

$$Q_{u24} = 0.058 \times V$$

Donde:

- Q_{u8} Calor útil por día solar de 8 h [MJ]
- Q_{u24} Calor útil por día solar de 24 h [MJ]
- V Volumen del tanque térmico reportado por el fabricante [L]

6.1.2 Ahorro de gas del calentador de agua solar con calentador de respaldo



6.1.2.1 Ahorro de gas para calentadores de agua solares tipo termosifónico con capacidades del tanque térmico mayores o iguales que 150 L

El ahorro de gas de un calentador de agua solar tipo termosifónico con capacidad del tanque térmico declarada por el fabricante mayor o igual que 150 L, acoplado a un calentador de respaldo debe ser igual o mayor al especificado en la Tabla 2. El método de prueba para determinarlo debe ser el establecido en el inciso 8.1.2.

Tabla 2 - Ahorro de gas

Concepto	Irradiación (MJ/m ²)				
	Mayor o igual que 17 y menor que 19	Mayor o igual que 19 y menor que 21	Mayor o igual que 21 y menor que 23	Mayor o igual que 23 y menor que 25	Mayor o igual que 25
Ahorro de gas L.P. al mes (kg)	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5
Ahorro de gas natural al mes (m ³)	22.6	23.3	23.9	26.0	25.3

6.1.2.2 Ahorro de gas para calentadores de agua solares tipo termosifónico con capacidades del tanque térmico menores que 150 L y para calentadores de agua solares tipo autocontenido

El ahorro de gas de un calentador de agua solar tipo termosifónico con capacidad del tanque térmico declarada por el fabricante menor que 150 L o para un calentador de agua solar tipo autocontenido, acoplado a un calentador de respaldo debe determinarse conforme al método de prueba establecido en el inciso 8.1.2 y debe incluirse en el formato de informe de pruebas.

6.2 Seguridad

6.2.1 Exposición

El colector solar debe exponerse de manera continua al medio ambiente y cumplir con las dos condiciones siguientes:

- a) Durante quince días a la "Irradiación global diaria en el plano del colector, H en MJ/m²" o la "Irradiación global acumulada en el plano del colector, Ht en MJ/m²" o mayor, o hasta acumular especificadas en la Tabla 3. Los días que cumplen estas especificaciones no necesariamente deben ser consecutivos.
- b) Durante al menos 30 h a la "Irradiancia solar global mínima promedio en el plano del colector, G en W/m²" especificada en la Tabla 3, registrada mediante un piranómetro y a una "Temperatura ambiente promedio mínima en °C" superiores a los valores establecidos en la Tabla 3. Estas horas se deben componer de periodos mínimos de 30 minutos.

Tabla 3 - Condiciones climáticas de referencia para la prueba de exposición, choque térmico externo y choque térmico interno

Parámetro climático	Valores mínimos para todas las condiciones climáticas
Irradiancia solar global mínima promedio en el plano del colector, G en W/m ²	850
Irradiación global diaria en el plano del colector, H en MJ/m ²	17
Irradiación global acumulada en el plano del colector, Ht en MJ/m ²	255
Temperatura ambiente promedio mínima, en °C	10.0

Al término de esta exposición los calentadores de agua solares con o sin calentador de respaldo, no deben presentar ningún daño como roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.1.

Las pruebas de resistencia a alta temperatura (ver el inciso 6.2.2), choque térmico externo (ver el inciso 6.2.3), penetración por lluvia (ver el inciso 6.2.4) y choque térmico interno (ver el inciso 6.2.5) pueden realizarse combinadas con esta prueba de exposición.

6.2.2 Resistencia a alta temperatura (alta irradiancia)

Los calentadores de agua solares deben resistir una irradiancia solar global mínima promedio en el plano del colector "G" mayor que 900 W/m^2 , a una temperatura ambiente promedio entre $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ y $40.0 \text{ }^\circ\text{C}$ y a una velocidad del aire circundante promedio menor que 1.0 m/s , durante 1 h como mínimo. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.2. Al final de la prueba el calentador solar no debe presentar ningún daño como roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados.

Esta prueba puede realizarse durante la prueba de exposición, establecida en el inciso 8.2.1.

6.2.3 Choque térmico externo

Los calentadores de agua solares deben someterse a 2 choques térmicos externos, para lo cual deben mantenerse durante 1 h como mínimo la irradiancia solar global promedio en el plano del colector "G" mínima, que se establece en la Tabla 3 y rociarse durante 15 minutos con agua a la temperatura ambiente, en forma uniforme, mediante aspersores de agua; al final de la prueba no deben presentar ningún daño como roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.3.

Esta prueba puede realizarse durante la prueba de exposición, establecida en el inciso 8.2.1.

6.2.4 Penetración por lluvia

El colector solar debe rociarse uniformemente con aspersores de agua que alcancen flujos de 0.04 L/s por m^2 del área de apertura, sin que se presente penetración de agua ni condensación en su interior. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.4.

Esta prueba puede realizarse durante la prueba de exposición, establecida en el inciso 8.2.1.

6.2.5 Choque térmico interno

Los calentadores de agua solares deben someterse a 2 choques térmicos internos, para lo cual deben mantenerse durante 1 h, como mínimo a la irradiancia solar global promedio en el plano del colector "G" mínima, que se establece en la Tabla 3 y circular en su interior agua a una temperatura menor que $25.0 \text{ }^\circ\text{C}$, sin que se presente ningún daño como roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.5.

Esta prueba puede realizarse durante la prueba de exposición, establecida en el inciso 8.2.1.

6.2.6 Resistencia a la presión positiva

Los colectores de los calentadores de agua solares y las estructuras que los soporten, deben resistir en su superficie expuesta, una presión positiva de 500.0 Pa con una tolerancia de 15.0 Pa sin que se rompan o deformen. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.6.

6.2.7 Resistencia a la presión hidrostática

El sistema hidráulico de los calentadores de agua solares con o sin calentador de respaldo debe cumplir con las presiones hidrostáticas mínimas establecidas en la Tabla 4, sin presentar fugas, roturas y deformaciones, en las conexiones, tanque térmico y componentes, el método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.7.

El objetivo de esta prueba es comprobar que las partes constitutivas (o componentes) del sistema hidráulico, resistan las presiones de trabajo a que se pueden encontrar sometidos durante su vida útil.

Tabla 4 - Resistencia a la presión hidrostática

Presión de trabajo	Presión de prueba	Uso
Mayor que 0.0 kPa (0.0 kgf/cm ²) y menor que 294.2 kPa (3.0 kgf/cm ²)	1.5 veces la presión de trabajo especificada por el fabricante, pero esta presión nunca debe ser menor que 60.0 kPa (0.611 kgf/cm ²)	Apto para operar con: <ul style="list-style-type: none"> • Tinacos • Tanques elevados de hasta 5m de altura.

6.2.8 Resistencia al sobrecalentamiento

El calentador de agua solar debe resistir una irradiación mínima de 18 MJ/m², durante cuatro días consecutivos, sin que se presenten deformaciones y asegurando en su caso que funcionen correctamente los dispositivos de seguridad que pueda tener. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.8.

6.2.9 Resistencia a heladas

El calentador de agua solar debe resistir una temperatura de - 10.0 °C con una tolerancia de ± 2.0 °C sin presentar ningún daño como roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.9.

6.2.10 Resistencia al impacto

El colector solar debe resistir 10 impactos sin romperse, utilizando una esfera de acero con una masa de 150.00 g y una tolerancia de ± 5.00 g, desde una altura de 0.6 m con una tolerancia de ±0.01 m. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.10.2

6.2.11 Capacidad del tanque térmico

Se debe comprobar la capacidad del tanque térmico especificada por el fabricante, importador o comercializador, considerando una tolerancia de ± 2 % respecto a la capacidad reportada; pero ésta nunca debe ser mayor que 500 L con una tolerancia de 2 %. El método de prueba debe ser el especificado en el inciso 8.2.11.

6.2.12 Desarmado e inspección final

Al final de las pruebas, el calentador de agua solar se debe desarmar, inspeccionar visualmente y reportar en el informe de pruebas si sus partes o componentes presentan fallas o no; auxiliándose de fotografías.

6.2.13 Protección contra la corrosión

Los tanques deben contar con mecanismos que eviten la corrosión, lo cual debe declararse en su manual de usuario conforme lo dispuesto en el Apéndice A.

El fabricante, importador o comercializador debe declarar en dicho manual el espesor del tanque, el cual debe comprobarse mediante el método de prueba descrito en el inciso 8.2.13 con una variación permisible de ± 10%.

6.3 Componentes mínimos obligatorios

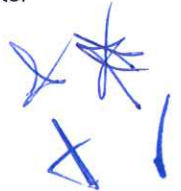
Los calentadores de agua solares deben equiparse como mínimo, con los componentes necesarios para su adecuado funcionamiento, que se describen a continuación:

- Válvulas de drenado

En el tanque térmico para eliminar los lodos que se acumulen y en el colector solar para el caso donde el agua circule por el colector.

- Elemento de control de sobrepresiones

El tanque térmico del equipo debe de estar provisto con una salida para colocar un jarro de aire o una válvula que debe abrir cuando la presión en el tanque sea un 30 % mayor que la presión de trabajo marcada por el fabricante.



Estas condiciones se comprueban mediante la presentación de los documentos correspondientes o manual de operación e instalación, en términos de lo dispuesto en el Procedimiento de Evaluación de la Conformidad a que se refiere el Capítulo 12 del presente PROY-NOM.

7. Muestreo

El muestreo debe realizarse conforme a lo dispuesto en el Capítulo 12, descrito en este PROY-NOM.

8. Métodos de prueba

8.1 Rendimiento térmico y ahorro de gas

8.1.1 Rendimiento térmico del calentador de agua solar

La prueba del rendimiento térmico al calentador de agua solar debe realizarse de acuerdo con lo especificado en el Capítulo 7 de la norma mexicana NMX-ES-004-NORMEX-2010, Energía solar – Evaluación térmica de sistemas solares para calentamiento de agua - Método de prueba.

8.1.2 Calentador de agua a gas de referencia

Calentador de agua a gas, de tipo almacenamiento de 38 L, con aislamiento térmico, automático, certificado en el cumplimiento con la NOM-003-ENER-2021 y NOM-200-SCFI-2017 vigentes o las que las sustituyan, cuyo objetivo es servir como parámetro para cuantificar el ahorro de gas.

8.1.3 Determinación del ahorro de gas

8.1.3.1 Fundamento del método

El objetivo del método consiste en medir el consumo de gas del calentador de agua solar acoplado o integrado a un calentador de respaldo, que se desea evaluar y compararlo con el consumo de gas del calentador de agua a gas de referencia, ambos operados simultáneamente y bajo las mismas condiciones ambientales y de trabajo (extracciones de agua caliente).

El consumo de gas del calentador de agua solar acoplado o integrado con un calentador de agua a gas, debe ser siempre menor que el del calentador de agua a gas de referencia, por lo que, la diferencia entre los consumos será el ahorro de gas.

8.1.3.2 Instrumentos de medición, materiales y equipo.

- Medidores de flujo de gas, (con un intervalo de medida de 0.05 a 0.35 dm³/s e incertidumbre de 1 % máximo de la lectura máxima).
- Medidores de flujo de agua (con un intervalo de medida de 0.05 a 0.25 dm³/s e incertidumbre de 1 % máximo de la lectura máxima) o recipientes de peso conocido con báscula.
- Sensores de temperatura, termopares o detectores de temperatura resistivos (RTD), con una precisión de ± 0.5 °C.
- Manómetros con un intervalo de medida de 0.0 kPa (0.0 kgf/cm²) a 500 kPa (5.0 kgf/cm²) y con una división mínima de 10 kPa (0.1 kgf/cm²).
- Calentador de agua a gas de referencia, el cual debe ser de tipo almacenamiento, con aislamiento térmico, capacidad nominal de 38 litros y una eficiencia térmica igual que 78% certificado en el cumplimiento con la NOM-003-ENER-2021 y NOM-200- SCFI-2017 o las que las sustituyan.
- Piranómetro de segunda clase o superior de acuerdo con la norma NMX-ES-J-9060-NORMEX-ANCE- Energía Solar – Especificación y clasificación de los instrumentos para medir la radiación solar hemisférica y radiación solar directa vigente, colocado en el plano del colector.
- Termómetros.
- Tuberías y conexiones apropiadas.
- Válvula automática para mezclar el agua caliente y fría.
- Aislante térmico para las tuberías y adhesivos para colocarlo.

8.1.3.3 Procedimiento

La prueba se realiza durante 4 días; en caso de que en alguno de estos días se presente una irradiación global diaria en el plano del colector menor que 17 MJ/m² o una precipitación pluvial (lluvia) mayor que 10 mm/m² día, la prueba debe suspenderse y reiniciarse hasta alcanzar los 4 días consecutivos de prueba.

Los diagramas de instalación para medir el consumo de gas se ilustran en el Apéndice D, de acuerdo con lo siguiente:

Figura D.1 - Diagrama de instalación para medir el consumo de gas de un calentador de agua solar acoplado a un calentador de respaldo.

Figura D.2 - Diagrama de instalación para medir el consumo de gas del calentador de agua a gas de referencia.

El calentador de agua solar debe llevar su estructura de apoyo para asegurar su colocación adecuada en el laboratorio y debe ubicarse en una zona con incidencia de radiación solar todo el día, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, el piranómetro se debe instalar junto al colector solar con la misma orientación e inclinación.

El calentador de agua solar debe colocarse a una distancia de 5.0 m del calentador de agua a gas y acoplarse, la tubería se debe aislar térmicamente con el material proporcionado por el fabricante, importador o comercializador, de acuerdo con sus indicaciones precisas por escrito. En el calentador de agua solar el tanque térmico debe colocarse como máximo a 3.0 m del colector solar.

Se debe asegurar que el agua que se suministre al calentador de agua solar con respaldo y al calentador de referencia se encuentre a una temperatura de $20.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Se conecta el calentador de agua solar al suministro de agua, se abre la válvula de descarga del sistema, se purga y se cierra la válvula de descarga. El calentador de respaldo se conecta entonces a la red de suministro de gas y se verifica que no existan fugas en las conexiones.

Simultáneamente, el calentador de agua a gas de referencia se conecta a las mismas redes de suministro de agua y gas, que alimentan el calentador de agua solar con respaldo, se abre la válvula de suministro y descarga de agua del calentador de agua a gas de referencia, se purga y se cierra la válvula de descarga. Se verifica que no existan fugas en las conexiones.

Instalado y purgado el calentador de agua solar con respaldo se cierra la válvula de salida del mismo y se inicia el periodo de estabilización, 24 horas antes de iniciar las mediciones y extracciones de agua durante el periodo de prueba.

La estabilización consiste en dejar operar el calentador de agua solar del sistema durante 24 h, sin realizar ninguna extracción de agua, para aprovechar la radiación solar de un día completo; y al día siguiente realizar el protocolo completo de extracciones antes de iniciar con la prueba de ahorro de gas.

1 h antes de iniciar las pruebas, después de las 24 h de estabilización, se encienden los pilotos del calentador de respaldo (en caso de contar con el) y del calentador de agua a gas de referencia y se toma la lectura de cada medidor de gas, tanto del calentador de respaldo como del calentador de agua a gas de referencia.

Se enciende el calentador de respaldo y el calentador de agua a gas de referencia, colocando el termostato o control de temperatura del primero en la posición indicada, con precisión, por el solicitante de las pruebas y el del calentador de agua a gas de referencia en una posición que asegure una salida de temperatura del agua de $45.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Se inician las extracciones de agua del calentador de agua solar con respaldo y del calentador de agua a gas de referencia como sigue:

Se efectúan 3 extracciones de agua al día, durante el periodo de prueba, en los volúmenes y horarios siguientes:

- La primera extracción de $90\% \pm 1\%$ de la capacidad del tanque térmico declarada por el fabricante a las 7:00 h del día.
- La segunda extracción de $40\% \pm 1\%$ de la capacidad del tanque térmico declarada por el fabricante a las 13:00 h del día.
- La tercera extracción de $60\% \pm 1\%$ de la capacidad del tanque térmico declarada por el fabricante a las 20:00 h del día.

Las extracciones se deben realizar utilizando la llave mezcladora automática, estableciendo un flujo mínimo de agua de 3.8 L/min y a una temperatura del agua de $38.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$; estos valores se deben registrar cada 30 segundos.

8.1.3.4 Cálculo del ahorro en el consumo de gas del calentador de agua solar con calentador de respaldo.

Se registra la lectura inicial del medidor de gas a las 7:00 h de cada día, antes de realizar las primeras extracciones de agua del calentador de agua a gas de referencia y del calentador de respaldo, y la lectura del medidor de gas al finalizar la prueba cada día. Con estos datos se calcula:

- El consumo promedio diario de gas del calentador de agua solar con el calentador de respaldo, el cual se multiplica por 30 para obtener el consumo mensual de un sistema (calentador de agua solar con respaldo), y
- El consumo promedio diario de gas del calentador de agua a gas de referencia, el cual se multiplica por 30 para obtener su consumo mensual.

La diferencia entre el consumo mensual del calentador de agua solar con respaldo y el consumo mensual del calentador de agua a gas de referencia, es el ahorro de gas obtenido por el uso de un calentador de agua solar.

Para el caso de calentadores de gas que utilizan como combustible gas L.P., el ahorro de gas debe ser convertido a kg considerando una densidad del gas L.P. de 2.0 kg/m³.

8.2 Métodos de prueba de seguridad

8.2.1 Método de prueba Exposición

8.2.1.1 Fundamento del método

El método de prueba de exposición simula una condición de operación que puede ocurrir durante la instalación del calentador de agua solar, antes de habitar la vivienda, durante su operación diaria o en una interrupción del suministro de agua, además permite estabilizar el funcionamiento del calentador de agua solar de forma que, en los subsecuentes métodos de calificación, se obtengan resultados repetibles con mayor probabilidad. Por este motivo, la prueba de exposición debe ser la primera en realizarse.

Las pruebas de resistencia a alta temperatura, choque térmico externo, penetración por lluvia y choque térmico interno pueden realizarse combinadas con esta prueba de exposición.

8.2.1.2 Instrumentos de medición, materiales y equipo

- Piranómetro de segunda clase o superior.
- Termómetro con exactitud de ± 0.5 °C.
- Pluviómetro.
- Simulador solar que cumpla con los parámetros descritos en el inciso B.3. (opcional)

8.2.1.3 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sin llenarse de agua. Sellar todas las tuberías, excepto una para evitar el enfriamiento por circulación natural del aire y permitir su libre expansión. En la Figura D.3 se presenta el diagrama de la instalación.

El colector solar debe exponerse al medio ambiente o a un simulador solar y cumplir con las condiciones establecidas en el inciso 6.2.1.

Medir y registrar la temperatura ambiente y la irradiancia solar global en el plano del colector, como mínimo cada 5 min. También registrar cuando se presente lluvia para determinar, si es necesario, restar de la prueba el tiempo de lluvia.

El colector solar debe exponerse durante mínimo 30 h al nivel mínimo de Irradiancia solar global mínima promedio en el plano del colector, G en W/m^2 dado en la Tabla 3 y a una temperatura ambiente promedio mínima en °C mayor que el valor mostrado en la Tabla 3. Estas horas deben alcanzarse en periodos mínimos de 30 minutos.

Si en la prueba de exposición se alcanza un nivel de irradiancia solar global promedio en el plano del colector, G mayor de $900 W/m^2$, durante una hora en forma continua, puede omitirse la realización de la prueba de resistencia a alta temperatura (alta irradiancia) indicada en el inciso 8.2.2.

Si la prueba de choque térmico externo se combina con esta prueba de exposición, el primer choque térmico externo debe realizarse durante las primeras 10 h de las 30 h, de irradiancia solar en el plano del colector G , de la prueba de exposición y el segundo durante las últimas 10 h de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.2.3.

La prueba de penetración por lluvia puede realizarse en forma simultánea con esta prueba si al alcanzar las condiciones que se requieren para esta prueba, se realiza el rociado durante 4 h como se indica en el método de prueba establecido en el inciso 8.2.4.

Al final de la prueba de exposición el calentador solar no debe presentar ningún daño como roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados. Los resultados se registran en el informe de pruebas.

8.2.2 Método de prueba resistencia a alta temperatura (alta irradiancia)

8.2.2.1 Fundamento del método

Este método de prueba tiene como objeto determinar si el calentador de agua solar soporta altos niveles de irradiancia sin que se presenten roturas, fisuras, deformaciones y/o emanación de gases de los materiales plásticos del colector o cualquier otro efecto que posiblemente podría conducir a reducir rendimiento, vida útil o a distorsionar la apariencia visual del calentador solar de agua.

8.2.2.2 Instrumentos de medición, materiales y equipo

- Piranómetro de segunda clase o superior.
- Termómetro con exactitud de ± 0.5 °C.
- Anemómetro con exactitud de ± 0.5 m/s.

8.2.2.3 Procedimiento

El calentador de agua solar debe instalarse a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sin llenarse de agua. Todas las tuberías deben sellarse, excepto una para evitar el enfriamiento por circulación natural del aire y permitir la expansión libre del mismo. En la Figura D.4 se presenta el diagrama de instalación.

La prueba debe realizarse durante 1 hora, después de que se alcanzan las condiciones mínimas que se establecen en la Tabla 5.

Tabla 5 - Condiciones climáticas de referencia para la prueba de resistencia a alta irradiancia

Parámetro climático	Valor para todas las clases climáticas
Irradiancia solar global promedio en plano del colector, G en W/m ²	Mayor que 900.0
Temperatura ambiente promedio, en °C	De 20.0 a 40.0
Velocidad del aire promedio en m/s	Menor que 1.0

Si durante la prueba de exposición se alcanzan y registran, durante una hora, las condiciones de la Tabla 5, puede omitirse la realización de esta prueba.

Al final de esta prueba, el calentador de agua solar no debe presentar ningún daño como roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en los tubos evacuados o emanación de gases de sus partes plásticas. Lo anterior se determina por inspección visual. Los resultados se registran en el informe de pruebas.

8.2.3 Método de prueba choque térmico externo

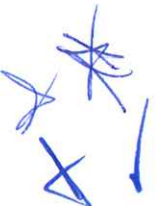
8.2.3.1 Fundamento del método

Los calentadores de agua solares pueden estar expuestos a lluvias repentinas en días calurosos y soleados y causar un choque térmico en la superficie externa del calentador. Este método de prueba permite determinar la capacidad de un calentador de agua solar de resistir estos choques térmicos.

Si esta prueba de choque térmico externo se combina con la prueba de exposición del inciso 8.2.1., debe realizarse de acuerdo con lo que se establece en dicho método.

8.2.3.2 Instrumentos de medición, materiales y equipo

- Piranómetro de segunda clase o superior.
- Termómetros con exactitud de ± 0.5 °C.
- Medidores de flujo con exactitud de ± 2 %.



- Cronómetro con exactitud de ± 1 s.
- Flexómetro con exactitud de ± 0.001 m.
- Aspersores de agua para un rociado uniforme que alcance flujos de 0.04 L/s ± 0.01 L/s por m^2 de área de apertura del colector.

8.2.3.3 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sin llenarlo de agua y someterlo a dos pruebas de choque térmico externo. Todas las tuberías deben sellarse, excepto una para evitar el enfriamiento por circulación natural del aire y permitir su libre expansión. En la Figura D.5 se presenta el diagrama de instalación.

Mantener el colector solar a las condiciones de irradiancia solar global mínima promedio en el plano del colector y de temperatura ambiente promedio mínima que se establecen en la Tabla 3, durante 1 h como mínimo, antes de realizar el rociado uniforme con aspersores de agua a temperatura ambiente, durante 15 min con un caudal de 0.04 L/s por m^2 de área de apertura del colector, con una tolerancia de ± 0.004 L/s por m^2 .

Al final de esta prueba el calentador solar no debe presentar ningún daño como fisuras, roturas, deformaciones, corrosión o pérdida de vacío en tubos evacuados. Lo anterior se determina por inspección visual. Los resultados se registran en el informe de pruebas.

8.2.4 Método de prueba penetración por lluvia

8.2.4.1 Fundamento del método

Los calentadores de agua solares se ubican en el exterior de las edificaciones y, por lo tanto, están expuestos a las lluvias. Este método de prueba permite determinar si hay penetración de la lluvia, lo cual normalmente no debe ocurrir con lluvia natural ni con lluvia inducida con boquillas de rociado. Los colectores solares de los calentadores de agua solares pueden tener orificios de ventilación o de drenado, sin embargo, debe preverse que éstos estén ubicados de manera que por ellos no penetre la lluvia.

Esta prueba puede realizarse en combinación con la prueba de exposición.

8.2.4.2 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Piranómetro de segunda clase o superior.
- Termómetros para líquidos con exactitud de ± 0.5 °C.
- Medidores de flujo con exactitud de ± 2 %.
- Cronómetro con exactitud de ± 1 s.
- Flexómetro con exactitud de ± 0.001 m.
- Aspersores de agua para un rociado uniforme que alcance flujos de 0.04 L/s por $m^2 \pm 0.01$ L/s por m^2 de área de apertura del colector.

8.2.4.3 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sin llenarse de agua. Las tuberías de entrada y salida de agua deben sellarse.

Colocar el colector solar con el ángulo de inclinación recomendado por el fabricante y exponerlo a una irradiancia solar global promedio mayor que 850 W/ m^2 , durante una hora. Rociar los lados expuestos durante 4 h, con agua a temperatura menor que 30 °C, mediante aspersores con un caudal de 0.04 L/s por m^2 de área de apertura del colector solar, con una tolerancia de ± 0.004 L/s por m^2 .

En la Figura D.6 se presenta el diagrama de instalación.

Al final de esta prueba, el colector solar y el tanque térmico no deben mostrar penetración de agua en su interior. Lo anterior se determina por inspección visual y los resultados se registran en el informe de pruebas.

8.2.5. Método de prueba de choque térmico interno

8.2.5.1 Fundamento del método

Los calentadores de agua solares pueden estar expuestos a repentinas entradas de agua fría en días calurosos y soleados, durante la instalación del calentador antes de habitarse la vivienda, durante su operación diaria o en una interrupción del

suministro de agua, causando choques térmicos internos. Estos métodos tienen como objetivo determinar la capacidad del captador de resistir estos choques térmicos sin fallar.

8.2.5.2 Instrumentos de medición, materiales y equipo

- Piranómetro de segunda clase o superior.
- Termómetros con exactitud de ± 0.5 °C.
- Fuente con la capacidad de proveer un caudal de agua de 0.133 L/s (8 kg/min) ± 0.017 L/s (± 1 kg/min).
- Baño de agua a 0 °C ± 0.5 °C.
- Baño de agua a 90 °C ± 0.5 °C.
- Cronómetro con exactitud de ± 1 s.

8.2.5.3 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante y vacío, lo cual implica que no contenga agua en ninguna de sus partes, tanto tanque como colector solar, y someterlo estando vacío a dos pruebas de choque térmico interno. Todas las tuberías deben sellarse, excepto una para evitar el enfriamiento por circulación natural del aire y permitir su libre expansión.

Mantener el colector solar en las condiciones de irradiancia solar global mínima promedio en el plano del colector y temperatura ambiente promedio mínima que se establecen en la Tabla 3, durante 1 h como mínimo, antes de que sea enfriado mediante la circulación de agua a través de tanque térmico y colector durante 10 min, como mínimo. La temperatura del agua debe ser menor de 25.0 °C y el caudal de agua de 0.133 L/s ± 0.017 L/s. En la Figura D.7 se presenta el diagrama de instalación.

Al final de esta prueba el calentador solar no debe presentar ningún daño como fisuras, roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados. Lo anterior se determina por inspección visual. Los resultados se registran en el informe de pruebas.

8.2.6 Método de prueba de resistencia a la presión positiva

8.2.6.1 Fundamento del método

El objetivo de esta prueba es asegurar un nivel de resistencia a la acumulación de nieve, cenizas o cualquier peso sobre el calentador de agua solar.

8.2.6.2 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Bloques o sacos de peso conocido (ejemplo: costales de arena).
- Lámina rígida.

8.2.6.3 Procedimiento

Para colectores planos:

Instalar el calentador de agua solar a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Aplicar a la superficie expuesta del colector, una carga de 500 Pa ± 15 Pa, uniformemente distribuida durante 1 h. En la Figura D.8 se presenta el diagrama de instalación.

Para los colectores de tubos al vacío:

El procedimiento es el mismo que para los colectores planos, excepto que se debe colocar una lámina extendida sobre la cubierta del colector, que permita distribuir uniformemente el peso, el peso total entre la lámina extendida y los bloques o los sacos de peso conocido deben sumar 500 Pa ± 15 Pa.

Si el termostanque comparte la misma estructura que el colector, entonces éste deberá estar lleno de agua durante la prueba. Al final de esta prueba, el colector solar no debe presentar ningún daño como fisuras o roturas en la cubierta, deformaciones permanentes en la carcasa y la estructura soporte del colector. Lo anterior se determina por inspección visual y los resultados se registran en el informe de prueba.

8.2.7 Método de prueba de resistencia a la presión hidrostática

8.2.7.1 Fundamento del método

El objetivo de la prueba es evaluar la resistencia a la presión hidrostática, de todos los componentes e interconexiones del calentador de agua solar, con o sin calentador de respaldo, que se suministran con el equipo cuando se instala de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.2.7.2 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Termómetro con exactitud de ± 0.5 °C.
- Manómetro con exactitud de ± 5 %.
- Una fuente de presión hidráulica con regulación de la presión.
- Válvulas de purga y aislamiento.

8.2.7.3 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Realizar la prueba en ausencia de radiación solar, preferentemente después de las 18:00 h, o cubrir el colector.

Antes de iniciar la prueba si el calentador de agua solar cuenta con válvulas de seguridad por presión, válvulas o dispositivos que limiten o impidan la aplicación de la presión de prueba a todo el conjunto, remover éstas y de ser necesario colocar tapones.

Una vez instalado el calentador de agua solar, abrir la válvula de alimentación de agua, a la temperatura ambiente, para permitir el flujo de agua y llenado del calentador de agua solar.

Llenar el calentador de agua solar, con o sin calentador de respaldo y cerrar las válvulas de corte para aislarlo del resto del sistema, presurizar a la presión de prueba establecida en el inciso 6.2.7.

Si se presentan fugas en las conexiones, sellar y ajustar nuevamente y reiniciar la prueba, si continúa este problema, la prueba se cancela.

En caso de no presentar fugas, se continúa con la prueba manteniendo el calentador de agua solar presurizado mínimo 1 h. Se debe registrar la temperatura ambiente promedio durante la prueba.

Una vez transcurrido el tiempo correspondiente, observar en el manómetro que la presión no disminuye en un rango mayor al 5 %, lo que significa que el calentador de agua solar no se ha roto ni presentado fugas de agua en ninguna de sus conexiones. En la Figura D.9 se presenta el diagrama de instalación.

Liberar la presión de prueba y revisar que no existen deformaciones permanentes en el calentador de agua solar y en los componentes que se suministran con el equipo.

Lo anterior se determina por inspección visual y los resultados se registran en el informe de pruebas.

8.2.8 Método de prueba de resistencia al sobrecalentamiento

8.2.8.1 Fundamento del método

El propósito de la prueba es determinar si el calentador de agua solar está protegido contra daños provocados por sobrecalentamiento ocurridos después de periodos sin extracciones.

8.2.8.2 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Piranómetro de segunda clase o superior.
- Termómetros con exactitud de ± 0.5 °C.
- Manómetro con exactitud de ± 5 %.

8.2.8.3 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar a la intemperie de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Comprobar que el calentador de agua solar tiene las válvulas y otros dispositivos de seguridad contra el sobrecalentamiento y éstas se encuentran instaladas en los lugares correctos.

Realizar la prueba de la forma siguiente:

- a) Instalar el calentador de agua solar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- b) Conectar el calentador de agua solar a la red de suministro.
- c) Iniciar la operación del calentador de agua solar y mantener como mínimo durante cuatro días consecutivos sin ninguna extracción de agua aislando completamente el calentador de agua solar del exterior mediante válvulas que se instalan a la entrada y salida del mismo.
- d) Exponer la superficie del colector como mínimo por cuatro días consecutivos a una irradiación solar en el plano del colector mínima de 18 MJ/m² por día y a una temperatura ambiente promedio mayor que 10 °C; con el objeto de que el sistema de seguridad opere, de ser necesario, correctamente. En la Figura D.10 se presenta el diagrama de instalación.

Al final de cada día de prueba deberá registrarse la temperatura del agua alcanzada en el calentador de agua solar a la altura de la extracción de agua caliente del tanque térmico, y en esta prueba debe observarse si el sistema de seguridad opera, de ser necesario, correctamente bajo estas condiciones. Lo anterior se determina por inspección visual y los resultados se registran en el informe de pruebas, así como la temperatura en el calentador de agua solar observada por día.

8.2.9 Método de prueba de resistencia a heladas

8.2.9.1 Fundamento del método

El objetivo de esta prueba es determinar que el calentador de agua solar soporta heladas y ciclos de congelación-deshielo sin dañarse.

8.2.9.2 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Manómetro con exactitud de $\pm 5\%$.
- Termómetros con exactitud de $\pm 0.5\text{ °C}$.
- Cronómetro con exactitud de $\pm 1\text{ s}$.
- Cámara de refrigeración o cuarto frío.

8.2.9.3 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar, con su sistema de protección al congelamiento (si es que lo utiliza), en el interior de la cámara de refrigeración.

Llenar el calentador de agua solar con agua a su presión de trabajo; enfriar hasta alcanzar una temperatura de $-10.0\text{ °C} \pm 2.0\text{ °C}$ en la cámara de refrigeración o cuarto frío y mantener a esta temperatura durante 1 h; descongelar hasta alcanzar una temperatura de $10.0\text{ °C} \pm 2.0\text{ °C}$ y mantener a esta temperatura durante 30 min. Repetir el ciclo 3 veces de manera consecutiva. Al final de esta prueba el calentador solar no debe presentar ningún daño como fisuras, roturas, deformaciones, corrosión, pérdida de vacío en tubos evacuados. Lo anterior se determina por inspección visual. Los resultados se registran en el informe de pruebas.

8.2.10 Método de prueba de resistencia al impacto

8.2.10.1 Fundamento del método

El objetivo de esta prueba es determinar que el calentador de agua solar soporta los efectos que se causan por granizo.

8.2.10.2 Método de prueba de resistencia al impacto mediante el uso de bolas de acero

8.2.10.3 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Bola de acero con una masa de $150.0\text{ g} \pm 5.0\text{ g}$.
- Flexómetro con exactitud de $\pm 0.001\text{ m}$.
- Electroimán o cualquier otro dispositivo que permita dejar caer la esfera sin darle un impulso y sin que exista rozamiento.
- Marco rígido para mantener el colector del calentador de forma perpendicular a la caída de la bola.

8.2.10.4 Procedimiento

Instalar el calentador de agua solar de acuerdo con las instrucciones del fabricante sin llenarse de agua.

La estructura soporte del calentador de agua solar debe estar lo suficientemente firme para asegurar que el impacto se concentre únicamente en la superficie a probar.

Para los colectores planos los puntos de impacto deben ser, a más de 5.00 cm de los bordes y 10.00 cm de las esquinas de la cubierta del colector. Distribuir los impactos hacia el centro del colector. El impacto debe hacerse directamente contra la cubierta transparente del colector solar, sin elementos externos que limiten u obstaculicen el impacto.

Para los colectores de tubos al vacío, distribuir los impactos entre los tubos del colector y aplicarlos a más de 5 cm de su conexión al tanque térmico y su soporte inferior. Distribuir los impactos de los extremos hacia el centro del tubo. La dirección del impacto debe ser normal al eje del tubo. El impacto debe hacerse directamente contra la cubierta de vidrio del tubo de vacío, sin elementos externos que limiten u obstaculicen el impacto. En la Figura D.11 se presenta el diagrama de instalación. Para calentadores de agua solares autocontenidos o colectores CPC; los puntos de impacto los definirá el laboratorio de pruebas y deberán ser distribuidos a través del colector solar. Las coordenadas de los puntos de impacto se deben definir antes de hacer los disparos.

Dejar caer la bola de acero 10 veces desde una altura de $0.6 \text{ m} \pm 0.01 \text{ m}$ con respecto a la horizontal en el punto de impacto del colector en caída libre, sin que se presenten daños en el colector solar.

Al final de la prueba se debe revisar que no existan daños en la superficie o tubos del colector solar.

En caso de que, durante la prueba se rompa un tubo al vacío del colector, se permitirá reemplazarlo y se deberá realizar la prueba nuevamente. Si durante esta segunda prueba, otro tubo se rompe se dará por concluida la prueba y el resultado será de no cumplimiento.

En caso de que se cumpla con la prueba a 0.6 m, se debe repetir la prueba incrementando la altura de impacto en 0.2 m, sucesivamente, hasta que exista algún daño en el colector solar o se alcance una altura de 2.0 m.

8.2.11 Capacidad del tanque térmico

8.2.11.1 Fundamento del método

Con esta prueba se pretende comprobar la capacidad del tanque térmico de los calentadores de agua solares.

8.2.11.2 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Báscula con exactitud de $\pm 0.20 \text{ kg}$.

8.2.11.3 Procedimiento

Realizar la medición de la capacidad del tanque térmico determinando su masa sin agua y con agua; o llenando el tanque térmico de agua y extrayendo ésta en un recipiente de masa conocida y determinando su masa. El resultado de esta prueba se da por diferencia de masas.

Asegurar que el tanque térmico se encuentra completamente vacío, sin residuos de líquidos. Se cierran las salidas y entradas, con excepción de las localizadas en la parte superior en su sección longitudinal. Se pesa en la báscula el tanque térmico vacío con todas sus entradas y salidas cerradas.

Llenar el tanque térmico de agua a una temperatura ambiente por uno de sus extremos en la parte superior del cuerpo hasta que el agua salga por el extremo opuesto. Cerrar la salida de agua y continuar inyectando agua, permitiendo que salga el aire completamente del tanque térmico hasta que se asegure que está completamente lleno y se pesa.

Determinar la capacidad del tanque térmico por diferencia de masas en kg, entre la masa del tanque térmico lleno menos la masa del tanque térmico vacío. Posteriormente, obtener la capacidad del tanque térmico en m^3 utilizando la siguiente ecuación:

$$V_L = \frac{Ma}{\rho a}$$

Donde:

V_L Volumen del tanque térmico en $[\text{m}^3]$



Ma masa de agua contenida en el tanque térmico en [kg]
pa Densidad del agua [1 000 kg/m³]

8.2.12 Desarmado e inspección final

Al final estas pruebas, desarmar uno de los calentadores solares e inspeccionarlo visualmente y reportar en el informe de pruebas, auxiliándose de fotografías; todos los detalles y anomalías observadas en sus partes o componentes si las hubiera.

8.2.13 Método de prueba de protección contra la corrosión

Esta prueba se aplica a la parte interna del tanque térmico de los calentadores de agua solares.

8.2.13.1 Fundamento del método

Con esta prueba se pretende asegurar que las partes internas de los tanques térmicos que están en contacto con el agua se encuentran construidas y protegidas de manera adecuada para resistir la corrosión.

8.2.13.2 Instrumentos de medición, materiales y equipos

- Micrómetro de espesores con exactitud de $\pm 2\%$

8.2.13.3 Procedimiento

El tanque térmico debe ser seccionado y se debe tomar una muestra con un área mínima de 100 cm².

Se realizan mediciones con el instrumento para medir espesores en cuatro puntos de la lámina o material de construcción donde este no haya sido dañado o alterado por el corte. Los puntos de medición deben estar equidistantes entre sí y lo más alejado posible uno del otro.

Para el caso de tanques térmicos con recubrimiento; se realizan mediciones con el instrumento para medir espesores en cuatro puntos donde el recubrimiento no haya sido dañado o alterado por el corte. Los puntos de medición deben estar equidistantes entre sí y lo más alejado posible uno del otro.

9. Criterios de aceptación

Los calentadores de agua solares comprendidos dentro del campo de aplicación de este PROY-NOM cumplen con lo previsto en el mismo si satisfacen lo establecido en los incisos 9.1 y 9.2.

9.1 Resultado de las pruebas y la revisión documental

El resultado de todas las pruebas, descritas en el Capítulo 8, y la revisión documental cumplen con las especificaciones indicadas en el Capítulo 6.

Si la muestra representativa, no cumple con lo que se especifica en este PROY-NOM, el modelo o modelos amparados por el certificado de la conformidad del producto no debe comercializarse en el país.

9.2 Etiquetado

El titular del certificado es quien propone los valores de rendimiento térmico que deben incluirse en el etiquetado del modelo o familia que desee certificar; estos valores deben cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Ser igual o mayores que los valores mínimos de rendimiento térmico indicados en el Capítulo 6, expresados en 2 dígitos enteros y 1 decimal.
- b) Los valores de rendimiento térmico obtenidos en cualquier prueba (certificación inicial, renovación, ampliación, etc.) deben ser iguales o mayores que los valores indicados en la etiqueta; en caso contrario sólo se permite que estos sean menores hasta en un 5%, siempre y cuando sean mayores a los valores indicados en el Capítulo 6.

En caso de no cumplirse los requisitos establecidos en los incisos 9.1 y 9.2, se permite repetir la prueba a partir de una segunda muestra, de las mismas características; si esta segunda muestra no satisface con las condiciones establecidas, el modelo no cumple con lo especificado.

10. Etiquetado

Los calentadores de agua solares, objeto de este PROY-NOM, que se comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos deben llevar una etiqueta de eficiencia energética que proporcione a los usuarios información relacionada con el rendimiento térmico, ahorro de gas y requisitos de seguridad, con la cual se pueda comparar con otros de su misma carga térmica, funcionamiento y capacidad.

10.1 Permanencia

La etiqueta debe ir adherida o colocada en el producto ya sea por medio de un engomado, o en su defecto por medio de un cordón, en cuyo caso, la etiqueta debe tener la rigidez suficiente para que no se flexione por su propio peso.

10.2 Ubicación

La etiqueta debe estar ubicada en la superficie frontal de exhibición del producto, visible para el consumidor final.

10.3 Información

La etiqueta de eficiencia térmica de los calentadores de agua debe contener la información que se lista a continuación:

Nota: El tipo de fuente debe ser Arial o Helvética.

10.3.1 La leyenda "EFICIENCIA ENERGÉTICA", en tipo negrita, mayúscula y centrado.

10.3.2 La leyenda: "Determinada como se establece en el", en tipo normal y centrado.

10.3.3 La leyenda: "PROY-NOM-039-ENER/SE-2025", en tipo negrita, mayúscula y centrado.

10.3.4 La leyenda: "Calentador de agua solar de baja presión", en tipo negrita y centrado.

10.3.5 La leyenda: "Marca (s):" en tipo negrita, seguida del nombre y/o marca(s) registrada(s) del fabricante, en tipo normal.

10.3.6 La leyenda: "Modelo (s):" en tipo negrita, seguida del modelo(s) del calentador solar, en tipo normal.

10.3.7 La leyenda: "Presión de trabajo:", en tipo negrita; seguida de la presión de trabajo del calentador solar en kgf/cm^2 , en tipo normal.

10.3.8 La leyenda: "Tipo de colector:", en tipo negrita, seguida del tipo de colector del calentador solar: plano, tubos de vacío u otro, según corresponda, en tipo normal.

10.3.9 La leyenda: "Capacidad:", en tipo negrita, seguida de la capacidad del calentador solar expresada en litros, en tipo normal.

10.3.10 La leyenda: "Marca del calentador a gas:" en tipo negrita, seguida del nombre y/o marca registrada del calentador de respaldo, en tipo normal. Si el calentador de agua solar no se comercializa con un calentador de respaldo se colocará la información del calentador de agua a gas con el que se realizó la prueba de ahorro de gas.

10.3.11 La leyenda: "Modelo del calentador a gas:" en tipo negrita, seguida del modelo del calentador de respaldo a gas, en tipo normal. Si el calentador de agua solar no se comercializa con un calentador de respaldo se colocará la información del calentador de agua a gas con el que se realizó la prueba de ahorro de gas.

10.3.12 La leyenda: "Rendimiento térmico", en tipo negrita, seguida de la leyenda "(Calentador de agua solar)", en tipo normal y centrada.

10.3.13 La leyenda: "Calor útil por día solar de 8h en la prueba de laboratorio:", en tipo negrita, seguida del calor útil por día solar de 8h del producto en MJ, en números enteros, aplicando la regla del redondeo progresivo, en negrita.

10.3.14 La leyenda: "Calor útil por día solar de 8h mínimo establecido en el PROY-NOM", en tipo negrita, seguida del calor útil por día solar de 8h mínimo establecido en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, en números enteros, aplicando la regla del redondeo progresivo y en negrita.

10.3.15 La leyenda: "Rendimiento adicional en este producto", en tipo negrita y centrada.

10.3.16 Una escala horizontal, indicando el por ciento de ahorro adicional, de 0 % al 50 % con intervalos del 5 %, en tipo normal.

En el costado derecho de la barra debe colocarse la leyenda: "Mayor rendimiento %", en tipo negrita.

10.3.17 Sobre una punta de flecha en color gris, se debe indicar el porcentaje de rendimiento adicional del producto, en números enteros, aplicando la regla del redondeo progresivo, en tipo negrita, cuyo valor se obtiene con el siguiente cálculo: Rendimiento adicional del producto = (Calor útil por día solar de 8h de este producto (%)) – Calor útil por día solar de 8h mínimo establecido en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana).

La punta de flecha debe colocarse de tal manera que coincida su punta con el porcentaje de eficiencia adicional del producto.

10.3.18 La leyenda "Resistencia al granizo", en tipo negrita y centrado.

10.3.19 Una tabla de 1 fila por 8 columnas, en la parte superior de esa tabla se deben colocar las leyendas: "Resistencia mínima", en la extrema izquierda y "Mayor resistencia", en la parte extrema derecha.

Las celdas de esta tabla se deben rellenar de color gris de izquierda a derecha, de acuerdo con la Tabla 6

Tabla 6 – Información de resistencia al impacto

Altura de cumplimiento	Celdas por rellenar
0.6 m	1
0.8 m	2
1.0 m	3
1.2 m	4
1.4 m	5
1.6 m	6
1.8 m	7
2.0 m	8

10.3.20 La leyenda: "IMPORTANTE", en tipo negrita y centrado.

10.3.21 La leyenda "Antes de comprar, compare los valores de ahorro de gas y rendimiento térmico, con otros de características similares", en tipo normal.

10.3.22 La leyenda: "Esta etiqueta no debe retirarse del producto hasta que haya sido adquirido por el consumidor final.", en tipo negrita y centrado.

10.3.23 La leyenda: "Este PROY-NOM fue desarrollado en la Conuee", en tipo negrita y centrado.

10.4 Dimensiones

Las dimensiones de la etiqueta deben ser las siguientes:

Alto 14.0 cm ± 1.0 cm
 Ancho 10.0 cm ± 1.0 cm

10.5 Distribución de la información y colores

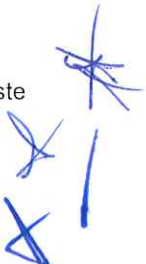
10.5.1 La información debe distribuirse como se muestra en la Figura 1, que presentan un ejemplo de etiqueta.

10.5.2 La distribución de los colores se realiza de la siguiente manera:

Toda la información descrita en el inciso 10.3, así como las líneas, la escala y los pictogramas, deben ser de color negro. El resto de la etiqueta debe ser de color amarillo.

10.6 Empaque

Los calentadores de agua solares previstos en el alcance del presente PROY-NOM, en el caso de contar con empaque, este debe contener la etiqueta de eficiencia energética de forma impresa o adherida en un lugar visible.



La información y las dimensiones de la etiqueta de eficiencia térmica deben ser conforme a lo previsto en los incisos 10.4 y 10.5 del presente PROY-NOM. La información debe distribuirse como se muestra en la Figura 1, según corresponda.

Cuando la forma de presentación del producto al consumidor final permita ver la etiqueta de eficiencia energética desde el exterior del empaque, sin necesidad de que este último se abra, esta debe presentarse conforme a lo establecido en el inciso 10.2 del presente PROY-NOM.

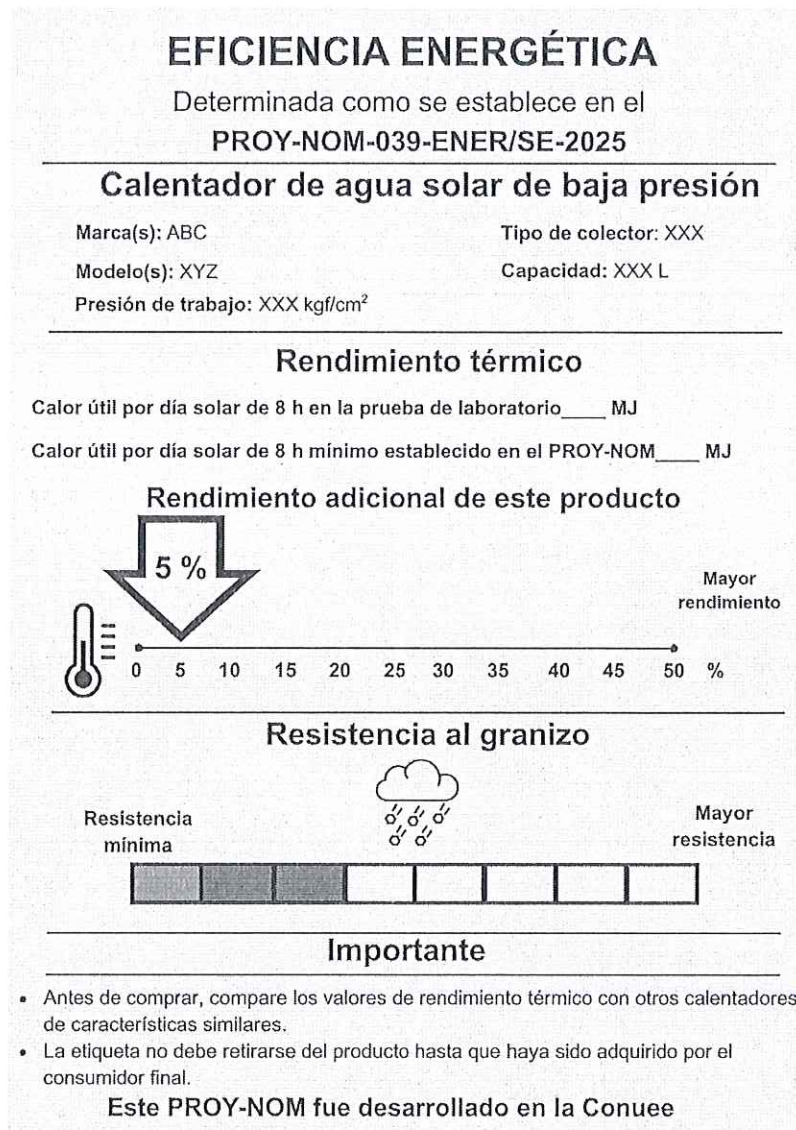


Figura 1 – Ejemplo de distribución de la información de la etiqueta del calentador de agua solar de baja presión con o sin calentador de respaldo.

11. Vigilancia

La Secretaría de Energía a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y la Secretaría de Economía a través de la Procuraduría Federal del Consumidor y la Dirección General de Normas conforme a sus atribuciones y en el ámbito de sus respectivas competencias, son las autoridades que están a cargo de vigilar el cumplimiento del presente PROY-NOM una vez publicado como Norma Oficial Mexicana.

El incumplimiento con el presente PROY-NOM será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley de Infraestructura de la Calidad, y su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

[Handwritten blue ink marks]

12. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

De conformidad con el artículo 30 segundo párrafo, 43, 62, 54 y 69 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, se establece el presente Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC) el cual aplica a los productos que se importen, fabriquen o comercialicen en el territorio nacional.

La evaluación de la conformidad del presente PROY-NOM se realiza por personas acreditadas y aprobadas en términos de la Ley de Infraestructura de la Calidad y su reglamento aplicable.

12.1 Objetivo

Este PEC se establece para facilitar y orientar a los organismos de evaluación de la conformidad, fabricantes, importadores, comercializadores, en la aplicación del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-039-ENER/SE-2025, Rendimiento térmico, ahorro de gas y seguridad de los calentadores de agua solares de baja presión y de los calentadores de agua solares de baja presión con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural. Especificaciones, métodos de prueba y etiquetado.

12.1.1 Referencias

Para la correcta aplicación de este PEC es necesario consultar los siguientes documentos vigentes:

- a) Ley de Infraestructura de la Calidad (LIC) y su Reglamento aplicable o el que lo sustituya.

12.2 Disposiciones generales

12.2.1 La evaluación de la conformidad debe realizarse por laboratorios de prueba y organismos de certificación de producto, acreditados y aprobados conforme a lo dispuesto en la LIC.

12.2.2 Los trámites, documentación y requisitos que se presenten al OCP, deben estar en idioma español.

12.2.3 El fabricante, importador o comercializador (el interesado), debe solicitar la evaluación de la conformidad con el presente PROY-NOM al OCP, cuando lo requiera para dar cumplimiento a las disposiciones legales o para otros fines de su propio interés y el OCP entregará al interesado la solicitud de servicios de certificación, el contrato de prestación de servicios y la información necesaria para llevar a cabo el proceso de certificación de producto.

12.2.4 Una vez que el interesado ha analizado la información proporcionada por el OCP, debe presentar la solicitud con la información respectiva, así como el contrato de prestación de servicios de certificación que celebra con dicho organismo.

12.2.5 Cuando las solicitudes de los interesados no cumplan con los requisitos o no se acompañen de la información correspondiente, el OCP debe informar al interesado, para que subsane la omisión correspondiente.

12.2.6 Cuando se realiza la primera certificación de producto, el interesado puede elegir un LP acreditado y aprobado, con objeto de someter a pruebas de laboratorio la muestra seleccionada. Las pruebas iniciales se realizarán bajo la responsabilidad del solicitante. El OCP, debe dar respuesta a las solicitudes de certificación, así como, los seguimientos, renovaciones, o solicitudes de modificación del certificado de conformidad de producto, de acuerdo con lo establecido en 12.5.7.

12.2.7 La Secretaría de Energía a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y la Secretaría de Economía a través de la Dirección General de Normas serán las autoridades competentes para resolver cualquier controversia en la interpretación del presente PEC.

12.3 Procedimiento

12.3.1 Para obtener el certificado de la conformidad del producto, el interesado puede optar por la modalidad de certificación mediante pruebas periódicas al producto (por modelo o por familia), o por la modalidad de certificación mediante el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción, para tal efecto, debe presentar como mínimo la siguiente documentación al organismo de certificación para producto, por cada modelo que integra la familia:

12.3.1.1 Para el certificado de la conformidad con modalidad de certificación mediante pruebas periódicas al producto (modalidad 1):

- En caso de familia de producto: Declaración bajo protesta de decir verdad, por medio de la cual el interesado manifestará que el producto presentado a pruebas de laboratorio es representativo de la familia que se pretende certificar, de acuerdo con el Capítulo 5 y el inciso 3.25.
- Informe de pruebas vigente realizadas por un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado.
- Fotografías.
- Etiqueta de eficiencia energética con base en lo establecido en el Capítulo 10.
- Instructivo o manual de uso, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice B.
- Garantía del producto, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice B.
- Información técnica de cada modelo, la cual debe incluir lo siguiente:
 - Tipo de tecnología del calentador de agua solar.
 - Capacidad del tanque térmico.
 - Certificados de calidad de fabricante, que deben contener como mínimo, nombre y dirección del fabricante, importador, distribuidor o comercializador, según corresponda, nombre y firma del responsable o representante legal, fecha y lote de fabricación, especificaciones y referencia a la normatividad aplicable, preferentemente en idioma español. Para los materiales establecidos en el inciso 6.2.13.
 - Lista de componentes, en la que además se contemplen los elementos establecidos en el inciso 6.3.
- Información técnica de cada modelo de calentador de respaldo (cuando aplique):
 - Tipo de tecnología del calentador de agua a gas.
 - Capacidad.
 - Tipo de gas utilizado.
 - Eficiencia energética
 - Certificado de conformidad del calentador de agua de respaldo con las normas vigentes o aquellas que las sustituyan:
 - NOM-003-ENER-2021, Eficiencia de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado.
 - NOM-200-SCFI-2017, Calentadores de agua de uso doméstico y comercial que utilizan como combustible gas L.P o gas natural – Requisitos de seguridad, especificaciones, Métodos de prueba, Marcado e información comercial.

12.3.1.2 Para el certificado de conformidad del producto con modalidad de certificación mediante el sistema de gestión de la calidad de la línea de producción (modalidad 2):

- Los descritos en inciso 12.3.1.1.
- Copia del certificado vigente del sistema de gestión de la calidad expedido por un organismo de certificación de sistemas de gestión de la calidad acreditado en términos de la LIC y su Reglamento; el certificado debe contar con los siguientes elementos: sistema de aseguramiento de la calidad, control de procesos, control de producto no conforme, control de registros de calidad, auditorías de calidad internas, adquisiciones, inspección y prueba, control de equipos de inspección y prueba y capacitación. El certificado debe mostrar cumplimiento de las líneas de producción con las especificaciones establecidas en este PROY-NOM.
- Informe de certificación de certificación del sistema de calidad que indique que se cuenta con procedimiento de verificación al proceso de producción; y
- Para la certificación inicial, debe realizarse una visita previa para verificación del sistema de calidad de la línea de producción. El muestreo puede realizarse en esta visita.

12.3.1.3 En todas las modalidades, el OCP, previo a iniciar el proceso de certificación, debe consultar en el listado de certificados cancelados, publicado en la sección de verificación y vigilancia del mercado de la página de internet de la Conuee, y asegurarse que el aparato a certificar no haya sido cancelado bajo alguna de las siguientes condiciones.

- a) No atender las visitas de seguimiento;
- b) Por falsificación o alteración de documentos relativos a la Evaluación de la Conformidad del producto con el presente PROY-NOM;
- c) Por incumplimiento con las especificaciones de este PROY-NOM;
- d) Cuando la dependencia cancele el certificado de la conformidad de producto o prohíba la comercialización del aparato derivado de los resultados de la vigilancia del mercado;

En el caso de encontrarse en alguna o varias de las condiciones anteriores, el OCP debe asegurarse que el interesado atendió las causas que dieron origen a su cancelación, a través de evidencia documental que formará parte del expediente en la solicitud de certificación, y que debe incluir al menos:

- a) Análisis de causa raíz;
- b) Acciones correctivas; y

c) Únicamente, en caso de cancelación por incumplimiento con las especificaciones de este PROY-NOM, el interesado debe presentar un informe de pruebas de laboratorio cuya fecha de inicio de pruebas sea posterior a la fecha de cancelación del certificado de la conformidad de producto cancelado.

El OCP es el responsable del muestreo de producto al cual se le efectúen las pruebas y, la decisión del laboratorio de pruebas en el cual se lleven a cabo los métodos de prueba debe acordarse entre el solicitante y el OCP. El informe de pruebas resultante tendrá una vigencia de 90 días naturales a partir del término de pruebas y debe demostrar que el producto cumple con todas las especificaciones del presente PROY-NOM.

Esta información debe acompañarse de una declaratoria bajo protesta de decir verdad, que manifieste que se han atendido las causas que dieron origen a la cancelación del certificado de la conformidad de producto, la cual debe estar debidamente firmada por el representante legal; o cualquier persona autorizada por el solicitante (empresa, fabricante, importador, entre otros) ante el OCP.

El OCP es el responsable de determinar que la evidencia documental es válida y suficiente para continuar con el proceso de certificación de producto y, ante cualquier incertidumbre o controversia, deberá consultar a la Autoridad Normalizadora correspondiente e informar al interesado de la certificación del proceso y de la resolución de esa Autoridad.

12.3.2 Muestreo y agrupación de familia

12.3.2.1 Selección de la muestra

Por cada certificado se debe de tomar una muestra del mismo modelo y tipo, de un lote o de la línea de producción, para la realización de las pruebas de laboratorio, de acuerdo con la Tabla 7.

Tabla 7 – Especímenes a evaluar

Prueba	Especímenes a evaluar
Rendimiento térmico, capacidad de tanque térmico, verificación de componentes mínimos.	1
Exposición, resistencia a la alta temperatura, choque térmico externo, penetración a la lluvia, choque térmico interno y desarmado e inspección final.	1
Resistencia a la presión positiva, a la presión hidrostática, al sobrecalentamiento, a las heladas, al impacto.	1
Ahorro de gas	1 ^a

^a Para el caso de calentadores de agua solares comercializados con un calentador de respaldo, el Interesado deberá presentar un espécimen del calentador de gas para cada configuración declarada; para el caso de calentadores de agua solares que son comercializados sin un calentador de respaldo, el laboratorio de pruebas debe realizar la prueba utilizando un calentador de gas de las mismas características que el calentador de referencia.

12.3.2.2 Toma de los especímenes

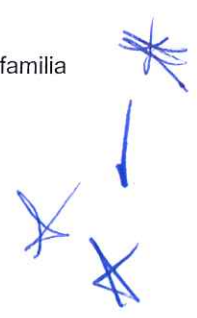
El representante del OCP debe seleccionar, de la línea de producción o del lote de un producto, las muestras establecidas en la tabla 6 del inciso 12.3.2.1.

Los interesados deben enviar los especímenes al laboratorio de prueba elegido.

12.3.3 Agrupación de la familia de producto

Para definir la familia de productos correspondiente a este PROY-NOM, dos o más modelos se consideran de la misma familia siempre y cuando cumplan con todos y cada uno de los siguientes criterios:

- a) Mismo tipo de tecnología del calentador de agua solar:
 - 1. Autocontenidos;



2. Colectores con concentradores tipo parabólico compuesto (CPC);
3. Colectores de tubos al vacío sin tubos de calor, con y sin superficies reflejantes;
4. Colectores de tubos al vacío con tubos de calor, con y sin superficies reflejantes; y
5. Colectores solares planos.

b) Misma tecnología del calentador de agua de respaldo:

1. Sin calentador de respaldo;
2. Con calentador de respaldo de tipo almacenamiento;
3. Con calentador de respaldo de tipo rápida recuperación; y
4. Con calentador de respaldo de tipo instantáneo.

c) Misma características de construcción:

1. Misma capacidad del tanque térmico;
2. Mismo material del tanque térmico interno;
3. Mismo material aislante del tanque térmico; y
4. Mismo espesor del material aislante del tanque térmico.

d) Misma planta productiva

Las variantes de carácter estético o de apariencia del producto y sus componentes, no se consideran limitantes para la agrupación de familia, siempre que estas no afecten de manera considerable la operación de los productos.

No se considera de la misma familia a aquellos productos que no cumplan con uno o más criterios aplicables a la definición de familias antes expuestos.

Para efectos de certificación inicial se tendrá que enviar a pruebas de laboratorio el o los modelos más representativos de la familia propuesta.

Se considerará como modelo más representativo de la familia, aquel que cumpla con la mayor cantidad de características existentes en los demás modelos pertenecientes a la misma familia.

En caso de que algún modelo cuente adicionalmente con características diferentes (funcionalidad y seguridad), dicho modelo debe someterse a pruebas de laboratorio.

Cualquier calentador de agua solar diferente a la clasificación anterior debe cumplir las especificaciones y los métodos de prueba que le apliquen.

El número de modelos que pertenezcan a una familia, para ser certificada, no está restringido, siempre y cuando cumplan con cada uno de los criterios aplicables indicados anteriormente.

El organismo de certificación de producto debe determinar con base en la información entregada, la procedencia total o parcial de la familia o en su caso la negación correspondiente. De la misma forma, cuando proceda debe determinar los elementos que serán enviados a pruebas de laboratorio.

Cualquier controversia en la clasificación de familia de productos será resuelta por la autoridad competente.

12.3.4 Vigencia de los certificados de cumplimiento del producto

12.3.4.1 Un año a partir de la fecha de su emisión, para los certificados de la conformidad con seguimiento mediante pruebas periódicas al producto.

12.3.4.2 Tres años a partir de la fecha de emisión, para los certificados de la conformidad con seguimiento mediante el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción.

12.3.5 Seguimiento

12.3.5.1 El OCP debe realizar el seguimiento del cumplimiento con el presente PROY-NOM, de los productos certificados, como mínimo una vez al año para la modalidad 1, dentro del periodo comprendido del quinto o al octavo mes de vigencia del certificado de la conformidad de producto, y al menos una vez en no más de 15 meses a partir del inicio de vigencia del certificado para la modalidad 2, el seguimiento se realizará tanto de manera documental, como muestreo y pruebas del producto certificado. Al momento de realizar la notificación de seguimiento al titular del certificado de la conformidad de producto, debe informar cuales son los modelos amparados por el certificado de la conformidad de producto que serán

muestreados, con el fin de garantizar que en la visita se cuente con el producto disponible, en caso contrario procederá a lo indicado en 12.5.2.3.

Los actos referidos en el párrafo anterior se deben realizar en los lugares de fabricación, almacenaje, comercialización y/o venta del producto.

12.3.5.1.1 En la modalidad de certificación mediante pruebas periódicas al producto, el OCP debe tomar una muestra en la fábrica, bodegas o en los lugares que indique el titular del certificado de conformidad del producto en los Estados Unidos Mexicanos. Los especímenes deben presentarse por el interesado al laboratorio de pruebas seleccionado.

12.3.5.1.2 En la modalidad de certificación mediante el sistema de gestión de la calidad de la línea de producción, el seguimiento se debe realizar en el lugar donde se manufactura el producto. El OCP debe verificar el sistema de gestión de la calidad de las líneas de producción en las que se fabrican los productos y debe determinar, por medio de pruebas realizadas en la fábrica, siempre y cuando el laboratorio de la fábrica cuente con la acreditación y aprobación correspondiente, en caso contrario la muestra tomada en línea de producción se enviará a un laboratorio externo debidamente acreditado y aprobado, con el fin de garantizar que los productos certificados siguen en cumplimiento con el presente PROY-NOM. Los especímenes deben presentarse por el interesado al laboratorio de pruebas seleccionado. Deben revisarse también los resultados de la última auditoría de seguimiento aplicada por el organismo de certificación de sistemas de gestión de la calidad, acreditado. Es importante que, bajo ninguna circunstancia, la acreditación del sistema de gestión de la calidad se encuentre suspendido o cancelado al momento de realizar el seguimiento, en caso contrario se procederá conforme al inciso 12.5. Finalmente, el OCP debe generar el Informe de certificación del sistema de calidad.

12.3.5.2.3 En ambas modalidades la muestra para seguimiento debe integrarse preferentemente por miembros de la familia diferentes a los que se han evaluado anteriormente. Únicamente se permite realizar la evaluación en modelos que anteriormente fueron probados, cuando no se puedan muestrear modelos diferentes a los probados previamente, y que la certificación ampare únicamente 1 modelo o se hayan probado todos los modelos amparados en el certificado de la conformidad de producto.

Cuando en la muestra seleccionada por el OCP en los seguimientos indicados en el párrafo anterior, no se encuentren disponibles los modelos elegidos y previamente notificados, se reprogramará la toma de muestra siempre que el solicitante de la certificación asegure que estará disponible en los próximos 45 días naturales, considerando que el certificado de la conformidad de producto se encuentre vigente, y que el laboratorio proporcione resultados dentro de esta vigencia.

Cuando el solicitante no cuente con los modelos solicitados en la fecha de la reprogramación o cuando el solicitante no dé respuesta, el OCP debe dar de baja los modelos que no pudieron ser muestreados del certificado de la conformidad de producto y debe realizar la selección de una nueva muestra.

12.3.5.5 El resultado de las pruebas de las muestras a evaluar debe cumplir con todas las especificaciones establecidas en el Capítulo 6 del presente PROY-NOM.

En caso de no cumplirse el requisito anterior, se permite repetir la prueba a una segunda muestra. Si esta segunda muestra no satisface las condiciones especificadas, el modelo o familia no cumple con el presente PROY-NOM.

12.3.5.6 El OCP debe expedir un informe de seguimiento a la certificación, y sea cual fuere el resultado, debe ser firmado por un representante autorizado por el organismo de certificación, y el titular del certificado de la conformidad de producto si éste intervino en la visita o un representante autorizado por el mismo.

La falta de participación del titular del certificado de la conformidad de producto o su negativa a firmar el informe, no afectará su validez, para lo cual el organismo debe redactar en el informe las causas por las cuales no se pudo firmar. Las visitas de seguimiento se deben realizar únicamente por personal autorizado por el OCP. Los interesados (fabricantes, comercializadores, importadores, distribuidores o proveedores) deben permitir el acceso y proporcionar las facilidades necesarias al personal del OCP.

El informe de seguimiento a la certificación debe contener como mínimo:

- Nombre, denominación o razón social del titular del certificado de la conformidad de producto
- Fecha en que inicie y en que concluya el seguimiento la cual debe indicarse por hora, día, mes y año;
- Calle, número, población o colonia, municipio o alcaldía, código postal y entidad federativa en que se encuentre ubicado el lugar en que se practique la visita;
- No. de Certificado de la conformidad de producto; por el cual se está dando el seguimiento.
 - Modalidad de Certificación

- Modelos que ampara el certificado;
- Marcas que ampara el certificado;
- Norma que ampara el certificado; y,
- Se debe corroborar y, si aplica, actualizar la información legal, domicilio (s), datos del representante, e información de contacto.
- Modelo(s) de la(s) muestra(s) probada(s) en la certificación inicial;
- Modelo(s) de la(s) muestra(s) probada(s) en seguimiento(s) previo(s);
- Muestras y No. de piezas seleccionadas para pruebas en el seguimiento actual;
- Criterios de selección de las muestras seleccionadas en el seguimiento actual;
- Al menos una fotografía de la (s) muestra (s) enviada (s) a pruebas.
- Nombre y firma de quienes intervinieron en el proceso de seguimiento.

El informe debe ser incorporado al expediente del certificado, en el cual debe contener registro de:

- Fecha en la que se realizó el envío al laboratorio de pruebas;
- Nombre del laboratorio seleccionado para realizar las pruebas;
- Fecha en que se realizaron las pruebas;
- Fecha del término de pruebas;
- Fecha de emisión del informe de resultados;
- Fecha de ingreso del informe de pruebas al OCP.

Se debe incluir en el expediente el Informe de pruebas del laboratorio, el cual deberá presentarse al OCP dentro del plazo de vigencia establecido en 12.5.1 inciso c, para considerarlo válido.

12.3.5.6 De los resultados del seguimiento correspondiente, el organismo de certificación de producto dictamina la suspensión, cancelación o renovación del certificado de cumplimiento de producto.

12.3.5.7 En caso de que el organismo de certificación para producto determine la suspensión o cancelación del certificado, ya sea por el incumplimiento del producto con el presente PROY-NOM o cuando el seguimiento no pueda llevarse a cabo por causa imputable a la empresa a verificar, el organismo de certificación para producto debe dar aviso al titular del certificado y a la autoridad competente.

12.4 Diversos

12.4.1 La lista de OEC pueden consultarse en la Entidad de Acreditación y con la Autoridad Normalizadora competente, además de que dicho listado estará publicado en la Plataforma Tecnológica Integral de Infraestructura de la Calidad.

12.4.2 Los gastos que se originen por los servicios de certificación y pruebas de laboratorio, por actos de evaluación de la conformidad, son a cargo del solicitante (fabricante, importador o comercializador) conforme a lo establecido en la LIC.

12.5 Suspensión y cancelación del certificado de la conformidad de producto

Sin perjuicio de las condiciones contractuales de la prestación del servicio de certificación, el OCP debe aplicar los criterios siguientes para suspender o cancelar un certificado de conformidad de producto.

12.5.1 Se procederá a la suspensión del certificado:

- a) Por incumplimiento con los requisitos de información al público establecidos por el presente PROY-NOM.
- b) Cuando el seguimiento no pueda llevarse a cabo por causas imputables al titular del certificado de conformidad de producto.
- c) Cuando el titular del certificado no presente al organismo de certificación el informe de pruebas derivado del seguimiento, antes de 30 días naturales contados a partir de la fecha del término de pruebas y dentro de la vigencia del certificado de conformidad de producto.
- d) Por cambios o modificaciones a las especificaciones o diseño de los productos certificados que no hayan sido evaluados por causas imputables al titular del certificado de conformidad de producto.
- e) Cuando la Autoridad Normalizadora lo determine, podrá suspender los certificados de conformidad de producto teniendo como fundamento los artículos 139, 140, y del 142 al 150 de la LIC y su Reglamento aplicable.
- f) Por suspensión del certificado del sistema de gestión de la calidad de la línea de producción.

El OCP debe informar al titular del certificado sobre la suspensión, otorgando un plazo de 30 días naturales para hacer aclaraciones pertinentes o subsanar las deficiencias del producto o del proceso de certificación. Pasado el plazo otorgado y

en caso de que no se hayan subsanado los incumplimientos, el OCP procederá a la cancelación inmediata del certificado de la conformidad del producto.

12.5.2 Se procederá a la cancelación inmediata del certificado de conformidad del producto:

- a) Por cancelación del certificado del sistema de gestión de la calidad de la línea de producción.
- b) Cuando se detecte falsificación o alteración de documentos relativos a la certificación.
- c) A petición del titular de la certificación, siempre y cuando se hayan cumplido las obligaciones contraídas en la certificación, al momento en que se solicita la cancelación.
- d) Cuando se incurra en declaraciones engañosas en el uso del certificado de conformidad de producto.
- e) Por incumplimiento con especificaciones de este PROY-NOM, que no sean aspectos de etiquetado.
- f) Una vez notificada la suspensión, no se corrija el motivo de ésta en el plazo establecido.
- g) Cuando la Autoridad Normalizadora lo determine, podrá cancelar los certificados de conformidad de producto teniendo como fundamento los artículos 139, 140 y del 142 al 150 de la LIC y su reglamento aplicable.
- h) Se hayan efectuado modificaciones sustantivas al producto.
- i) No se cumpla con las características y condiciones establecidas por el OCP en el certificado de la conformidad de producto.
- j) El documento donde consten los resultados de la evaluación de la conformidad pierda su utilidad o se modifiquen o dejen de existir las circunstancias que dieron origen al mismo, previa petición de parte.

En todos los casos de cancelación se procede a notificar a las autoridades correspondientes, informando los motivos de ésta. El OCP mantendrá el expediente de los productos con certificados cancelados por incumplimiento con el presente PROY-NOM.

12.6 Renovación

Para obtener la renovación de un certificado de la conformidad del producto en cualquier modalidad que resulte aplicable, se procederá a lo siguiente.

12.6.1 Deberán presentarse los documentos siguientes:

- a) Solicitud de renovación (a través de los medios electrónicos o físicos que defina el OCP); y
- b) De ser aplicable, la actualización de la información técnica debido a modificaciones en el producto en caso de haber ocurrido, o en caso contrario, declaración bajo protesta de decir verdad que no se han realizado modificaciones y la información se mantiene; y,
- c) Informe de seguimiento firmado por el titular o representante autorizado del certificado de la conformidad de producto.

12.6.2 La renovación estará sujeta a lo siguiente:

- a) Haber cumplido en forma satisfactoria con los seguimientos y pruebas establecidas en el Capítulo 8 de este PROY-NOM;
- b) Que se mantienen las condiciones de la modalidad de certificación, bajo la cual se emitió el certificado de cumplimiento inicial.

12.6.3 Cuando el OCP determine que se cumplen los requisitos para la renovación, esta se otorgará por un plazo igual a la del certificado de la conformidad de producto que está renovando (únicamente modalidades 1 y 2), y su vigencia será a partir del vencimiento del certificado de la conformidad de producto a renovar. No se permite cambiar de modalidades de certificación en la renovación.

12.7 Ampliación o reducción del certificado de la conformidad de producto

Una vez otorgado el certificado de la conformidad del producto se puede ampliar, reducir o modificar su alcance, a petición del titular del certificado de conformidad de producto, siempre y cuando se cumpla con las especificaciones y los criterios en materia de certificación y correspondan a la misma familia de productos, mediante análisis documental y, de ser el caso, pruebas parciales.

Las pruebas parciales para lavadoras de ropa de uso comercial automáticas, solo aplicará si al ampliar el certificado de conformidad del producto se encuentra una lavadora con un factor de energía menor al representativo de la familia utilizado para la certificación inicial.

Para el caso del presente PROY-NOM queda prohibida la ampliación de la titularidad del certificado de la conformidad del producto.

El titular de la certificación puede ampliar, modificar o reducir en los certificados, modelos, marcas, especificaciones técnicas o domicilios, entre otros, siempre y cuando se cumpla con los criterios generales en materia de certificación y correspondan a la misma familia de productos.

Los certificados emitidos como consecuencia de una ampliación quedarán condicionados tanto a la vigencia y seguimiento de los certificados de la conformidad del producto iniciales.

Los certificados emitidos podrán contener la totalidad de modelos y marcas del certificado base, o bien una parcialidad de éstos.

Para ampliar, modificar o reducir el alcance del certificado de la conformidad del producto, deben presentarse los documentos siguientes:

- a) Información técnica que justifique los cambios solicitados y que demuestre el cumplimiento con las especificaciones establecidas en el presente PROY-NOM, con los requisitos de agrupación de familia y con la modalidad de certificación correspondiente.
- b) En caso de que el producto sufra alguna modificación, el titular del certificado deberá notificarlo al organismo de certificación correspondiente, para que se compruebe que se siga cumpliendo con el presente PROY-NOM.
- c) El informe de pruebas (cuando aplique).

12.8 Responsabilidades de los Organismos de Evaluación de la Conformidad

Los OEC (OCP y LP) que se encuentren acreditados y aprobados para llevar a cabo la evaluación de la conformidad con este PROY-NOM, comparten mutua responsabilidad sobre las certificaciones que deriven de sus actividades correspondientes.

Debe contarse con un contrato o convenio de colaboración en el que se definan e identifiquen plenamente sus atribuciones respectivas (pruebas, muestreo, revisión de requisitos de certificación, determinación de cumplimiento con las especificaciones, personal involucrado en cada actividad, entre otros), con el fin de evitar ambigüedades, dicho contrato o convenio deberá ser revisado y ratificado por las partes involucradas al menos cada 2 años, siempre y cuando no haya cambios sustanciales como puede ser el crecimiento o reducción de infraestructura, cambio de domicilio, cambio de razón social, entre otros.

12.8.1 El cumplimiento del etiquetado estará sujeto a los siguientes aspectos:

- a) En caso de que alguna información correspondiente al etiquetado como puede ser ubicación, permanencia, contenido, entre otras que no implique realizar mediciones (dimensiones o tamaño) o prueba para corroborar lo indeleble, sea reportada por el LP como no evaluada o no aplica o no cumple, el OCP deberá realizar esta verificación de contenido de información y complementar el expediente del solicitante, auxiliándose de sus procedimientos internos;
- b) Los LP encargados de llevar a cabo las pruebas para verificar el cumplimiento con este PROY-NOM, deben corroborar las dimensiones del etiquetado, lo legible y lo indeleble del etiquetado, también pueden realizar la evaluación de la información contenida en la etiqueta con la que se comercializa el producto; si el solicitante presenta un prototipo de esta, los resultados que emita el LP deben señalar que dicha información no es definitiva y se trata de un prototipo, a través de la sección de opinión/comentarios/observaciones del informe de resultados e incluir evidencia gráfica de lo presentado (fotografía);
- c) Únicamente se permite evaluar prototipo de etiquetado en certificaciones iniciales, para lo cual el solicitante debe presentar una declaratoria bajo protesta de decir verdad que el producto no ha sido certificado anteriormente en algún otro OCP; y
- d) Durante el primer seguimiento realizado a la certificación, será obligatorio evaluar el etiquetado sobre la información con la que se comercializa el producto, con el fin de garantizar que se llevó a cabo esta revisión, para lo cual, el LP y OCP deben tomar evidencia fotográfica del producto con su etiqueta (que se aprecien ambos) para corroborar lo solicitado por el presente PROY-NOM, esta información se debe desahogar en el informe del Laboratorio de Pruebas o en los formatos de revisión y evaluación de los Organismo de Certificación de Producto.

12.9 Informe de la prueba

Los resultados de la prueba deben plasmarse en un informe de resultados como lo indica el Apéndice A, el cual debe ser firmado por el personal autorizado por la Autoridad Normalizadora y las entidades de acreditación para tales efectos:

El informe de pruebas debe contener como mínimo la siguiente información:

- a) Información que identifique al laboratorio de pruebas;
- b) Fecha de recepción del aparato, fecha de realización del método de prueba, fecha de término de pruebas y fecha de emisión del informe de prueba;
- c) Identificación del aparato bajo prueba (incluido marca, modelo o tipo de aparato de acuerdo con el Capítulo 5);
- d) Nombre e información de contacto del solicitante;
- e) Referencia del método de prueba;
- f) Los equipos de medición usados en la prueba incluyendo la identificación del equipo, fecha de calibración y la vigencia de la calibración;
- g) Deben indicarse especificaciones a cumplir de acuerdo con las características del aparato sometido a pruebas;
- h) Reportar las condiciones de prueba de acuerdo con los métodos que se estén evaluando;
- i) Resultados de la prueba incluyendo los datos obtenidos de las mediciones realizadas para cada una de las especificaciones a cumplir;
- j) La evaluación y análisis de los resultados de la prueba;
- k) Apartado de opinión, comentarios u observaciones, en caso de ser requerido; y
- l) Las siguientes fotografías del producto deben aparecer en el informe de resultados:
 - 1) Del aparato con la identificación asignada por el laboratorio;
 - 2) Del aparato cuando se encuentre en acondicionamiento; y
 - 3) Del aparato durante el desarrollo del método de prueba

12.10 Certificado de la conformidad de producto

Los resultados de la certificación deben plasmarse en un certificado de la conformidad de producto, el cual debe ser firmado por el personal autorizado para otorgar la certificación.

El certificado debe contener como mínimo la siguiente información:

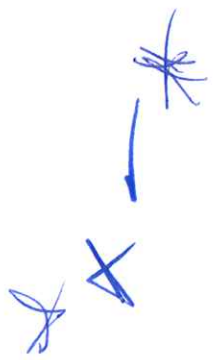
- a) Información que identifique al OCP;
- b) Nombre y firma de las personas que autorizan la certificación;
- c) Nombre e información de contacto del solicitante;
- d) Fecha de emisión del certificado;
- e) Alcance de la certificación;
- f) Modalidad de la certificación;
- g) Vigencia del certificado;
- h) Número de informe de pruebas que ampara la certificación;
- i) Fracción arancelaria con Número de Identificación Comercial (NICO);
- j) País de origen;
- k) País de procedencia;
- l) Marca;
- m) Tipo de producto;
- n) Modelo representativo;
- o) Especificaciones del modelo representativo*:
 - 1) Tipo de colector;
 - 2) Capacidad (L);
 - 3) Presión de trabajo (kPa);
 - 4) Calentador de respaldo: (si/no);
 - Funcionamiento del respaldo;
 - Tipo de gas de respaldo;
 - Irradiación (MJ/m²);
 - Ahorro de gas (kg);
 - Calor útil por día solar 8 horas (MJ);
 - Calor útil en 24 horas (MJ)
- p) Modelos Amparados por el certificado.

13. Sanciones

El incumplimiento de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez publicado como norma definitiva, será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley de Infraestructura de la Calidad y demás disposiciones legales aplicables.

14. Concordancia con normas internacionales

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna norma internacional, por no existir esta última al momento de su elaboración.

Handwritten blue ink marks, including a star-like symbol, an arrow pointing downwards, and several 'X' marks.

**Apéndice A
Normativo
Informe de pruebas**

A.1 Formato para el informe de pruebas

A.1.1 Los resultados de las pruebas de los equipos comprendidos en el campo de aplicación del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana deben ser colocados en un formato que incluya como mínimo la información contenida en la Figura A.1.

**Informe de Prueba
Calentador de agua solar de baja presión con o sin calentador de respaldo
PROY-NOM-039-ENER/SE-2025**

Sección	Campo	Dato / Valor
Datos Generales	Informe de prueba No.	
	Fecha de prueba	
	Fecha de recepción de la muestra	
	Fecha de término de pruebas	
	Fecha de emisión del informe	
Descripción del Calentador Solar	Marca	
	Modelo	
	Número de serie	
	Capacidad del termostanque	
	Material del termostanque	
	Material del aislamiento	
	Grosor del aislamiento	
	Tipo de colector	
	Área de apertura del colector [m ²]	
	Condición de la muestra	
Calentador de Respaldo	Con respaldo (Sí/No)	
	Marca	
	Modelo	
	Tipo de calentador de respaldo	
	Tipo de gas	
	Carga térmica	
	Eficiencia	
	Condición de la muestra	
	Área de apertura del colector	
Cliente	Nombre o razón social	
	Dirección	

Equipo Utilizado

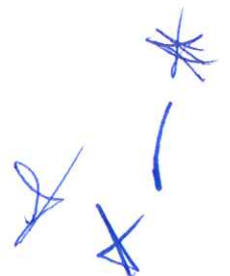
Instrumento	Marca	Modelo	Núm. inventario	Última calibración	Vigencia calibración
1. Piranómetro					
2. Anemómetro					
3. Medidor de flujo de gas					
4. Medidor de flujo de agua					
5. Sensor de temperatura					
6. Termómetro					
7. Manómetro					
8. Pluviómetro					
9. Cronómetro					
10. Flexómetro					
11. Báscula					

Rendimiento Térmico

1. Prueba Diurna

No. Prueba	H [MJ/m ²]	V [m/s]	T _{amb}	T _{ini}	T _{fin}	X	Y
1							
2							
3							
4							

Curva característica de energía útil: _____



2. Prueba Nocturna

No. Prueba	H [MJ/m ²]	V [m/s]	T _{amb}	T _{ini}	T _{fin}	X	Y
1							
2							
3							
4							

Curva característica de energía útil: _____

3. Calor Útil en Día Templado

- Calor útil del sistema (8 h): _____ MJ/día
- Calor útil del sistema (24 h): _____ MJ/día
- Temperatura promedio del agua suministrada: _____ °C
- Volumen extracción 1: _____ L
- Volumen extracción 2: _____ L
- Volumen extracción 3: _____ L

Medidor de Gas

Día	Referencia – Consumo [m ³]	Respaldo – Consumo [m ³]	Irradiación [MJ/m ²]
1			
2			
3			
4			

- Consumo promedio de referencia: _____ kg
- Consumo mensual de referencia: _____ kg
- Consumo promedio de respaldo: _____ kg
- Consumo mensual de respaldo: _____ kg
- Ahorro de gas: _____ kg
- Irradiación promedio: _____ MJ/m²

Pruebas de Seguridad

Prueba	Cumple (Sí/No)	Observaciones
1. Exposición		
2. Resistencia a alta temperatura (alta irradiación)		
3. Choque térmico externo		
4. Penetración por lluvia		
5. Choque térmico interno		
6. Resistencia a presión positiva		
7. Resistencia a presión hidrostática		
8. Resistencia al sobrecalentamiento		
9. Resistencia a heladas		
10. Resistencia al impacto – Método de prueba		

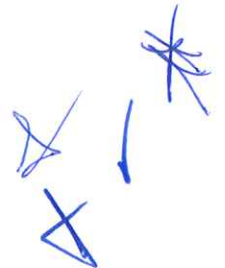
11. Capacidad del Tanque Térmico

Campo	Dato
Masa del tanque térmico vacío [kg]	
Masa del tanque térmico lleno [kg]	
Masa del agua contenida (m _a) [kg]	
Volumen del tanque térmico VL [m ³]	

12. Inspección final y Protección contra la corrosión

Sección	Campo	Dato / Observaciones
Desarmado e inspección final	Observaciones y fotografías	
Protección contra la corrosión	Material del tanque interno	
	Espesor del material	
	Cumple (Sí/No)	

Figura A.1 - Formato de informe de pruebas



Apéndice B
Normativo
Manual de operación e instalación y Póliza de Garantía

B.1 El fabricante o importador debe incluir un manual de operación e instalación integrado con cada sistema conteniendo por lo menos la siguiente información:

- a) Breve descripción del sistema y sus componentes.
- b) Especificaciones técnicas del sistema y sus componentes.
- c) Instructivo para el armado e instalación del sistema incluyendo precauciones de seguridad, se deben incluir diagramas esquemáticos.
- d) Instrucciones de operación y mantenimiento del sistema.
- e) Guía de problemas comunes, posibles causas y soluciones.
- f) Listado de estaciones de servicio y mantenimiento.
- g) Cláusula de garantía y sus limitaciones.

B.2 Los calentadores de agua solares y los calentadores de agua solares con calentador de respaldo, comprendidos en el campo de aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, deben contar con una póliza de garantía con una vigencia mínima de diez años para todos los componentes del producto, contados a partir de la fecha de entrega al consumidor final, en términos de la Ley Federal de Protección al Consumidor e indicar y cumplir con lo siguiente:

- a) Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del productor nacional o importador del producto y teléfonos de servicio en los Estados Unidos Mexicanos.
- b) Identificación de los productos y/o modelos a los que aplica.
- c) Nombre y domicilio del establecimiento en los Estados Unidos Mexicanos donde puede hacerse efectiva la garantía en los términos de la misma, así como aquellos donde el consumidor pueda adquirir partes y refacciones. Adicionalmente, la garantía puede indicar que ésta puede hacerse efectiva en cualquiera de las sucursales a nivel nacional del proveedor que la ofrezca, sin necesidad de especificar los domicilios de las mismas.
- d) Duración de la garantía.
- e) Conceptos que cubre la garantía y limitaciones o excepciones.
- f) Procedimiento para hacer efectiva la garantía.
- g) Precisar la fecha en que el consumidor recibió el producto o indicar los documentos de referencia donde ésta se señale. Es responsabilidad del comerciante asegurarse que esta información esté presente al momento de la venta del producto al consumidor, de no hacerlo así, el comerciante debe cumplir con los términos de la garantía directamente.
- h) Para hacer efectiva la garantía no pueden exigirse otros requisitos más que la presentación del producto, la garantía vigente y comprobante de venta.
- i) La garantía del producto debe incluirse en el empaque o dentro del mismo.

Apéndice C
Normativo
Simulador solar

C.1 En caso de que para la prueba de exposición se utilice un simulador solar, este debe de cumplir con las siguientes características:

C.1.1 Las lámparas deben ser capaces de producir una irradiancia media sobre la apertura del captador de al menos los especificados en la Tabla 3.

C.1.2 La irradiancia en un punto de la apertura del captador no debe diferir de la irradiancia media sobre la apertura en más de $\pm 15\%$.

C.2 Las mediciones de las condiciones descritas en el inciso B.2. deben considerar lo siguiente:

C.2.1 La determinación espectral inicial se mide después de que las lámparas hayan completado su período de encendido.

C.2.2 La medida de las cualidades espectrales del simulador solar debe ser en el plano del captador sobre un rango de longitud de onda de $0.3 \mu\text{m}$ a $3 \mu\text{m}$ y debe determinarse en anchos de banda de $0.1 \mu\text{m}$ o menores.

Apéndice D
 Informativo
 Figuras

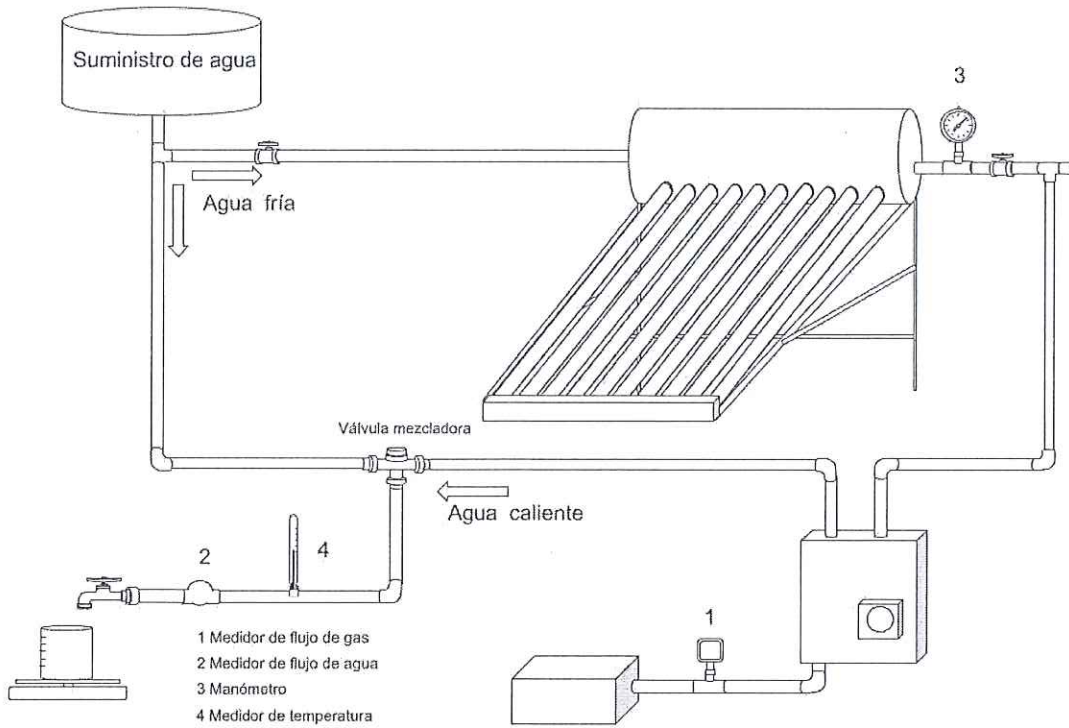


Figura D.1 – Diagrama de instalación para medir el consumo de gas de un calentador de agua solar acoplado a un calentador de respaldo

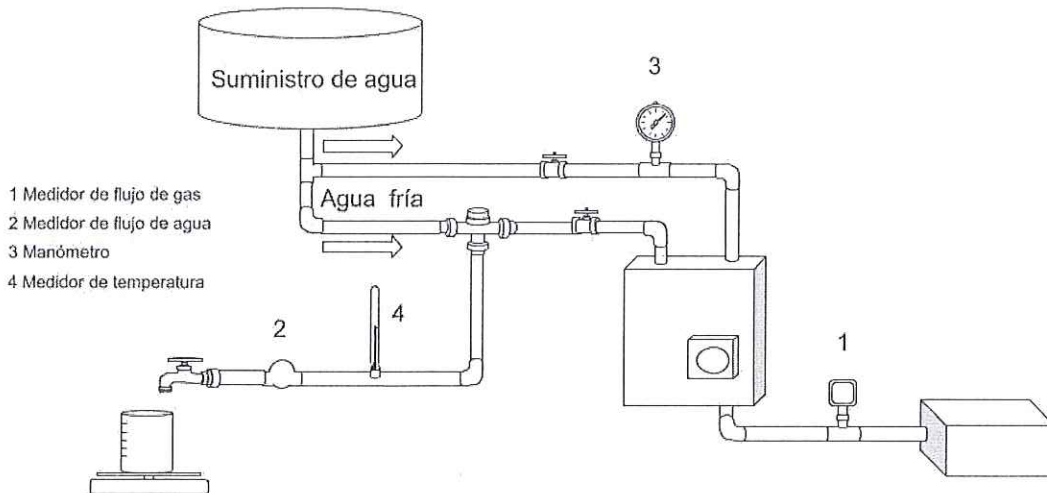


Figura D.2 – Diagrama de instalación para medir el consumo de gas del calentador de agua a gas de referencia

[Handwritten blue scribbles]

1. Tubería de fluido abierta
2. Radiación solar
3. Sensor de temperatura ambiente
4. Piranómetro
5. Tubería de fluido sellada
6. Colector
7. Tanque térmico
8. Pluviómetro

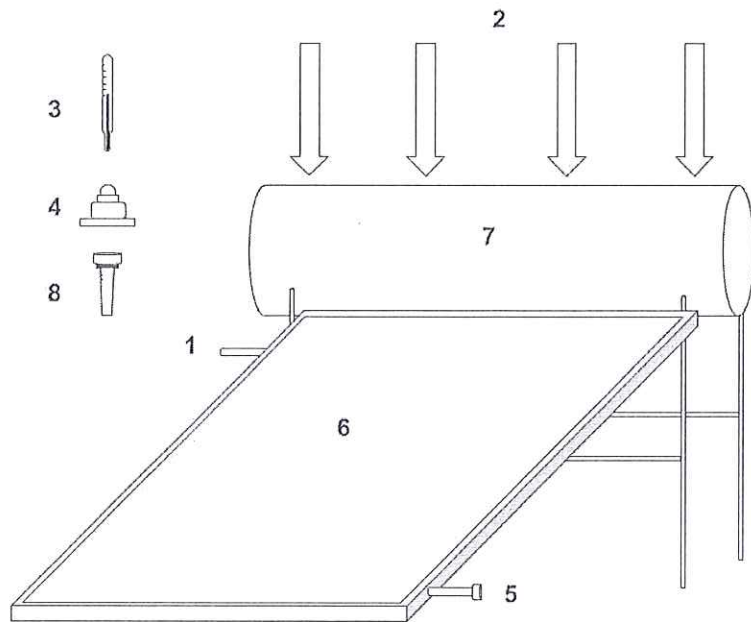


Figura D.3 – Exposición

1. Piranómetro en el plano de captación
2. Tubería de fluido sellada
3. Colector
4. Tubería de fluido abierta
5. Tanque térmico
6. Radiación solar
7. Sensor de temperatura ambiente
8. Anemómetro

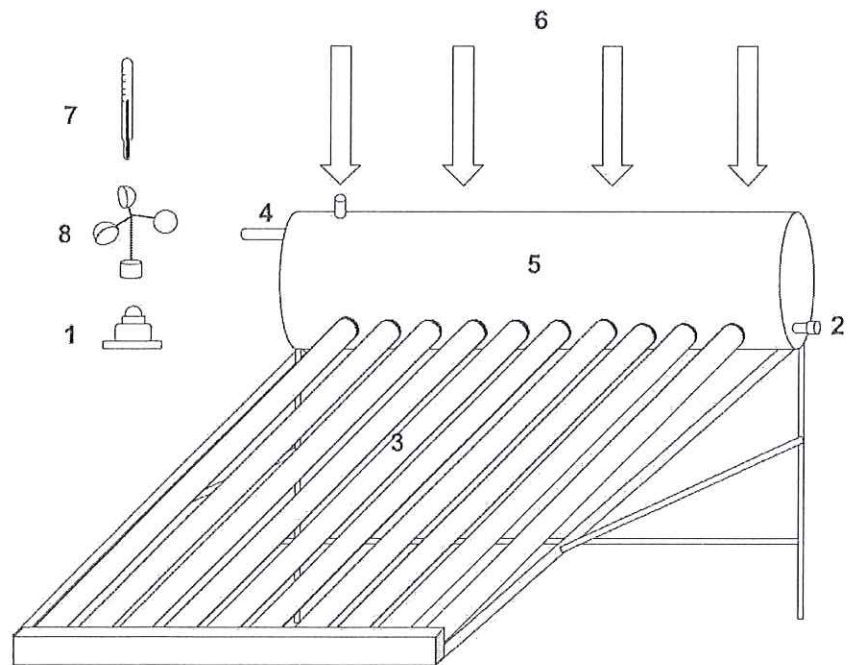
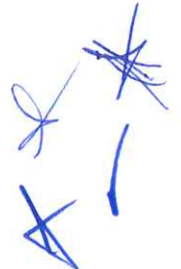


Figura D.4 – Resistencia a alta temperatura (alta irradiancia)



1. Rociador de agua
2. Tubería de fluido abierta
3. Radiación
4. Sensor de temperatura ambiente
5. Piranómetro en el plano de captación
6. Tubería de fluido sellada
7. Colector
8. Tanque térmico

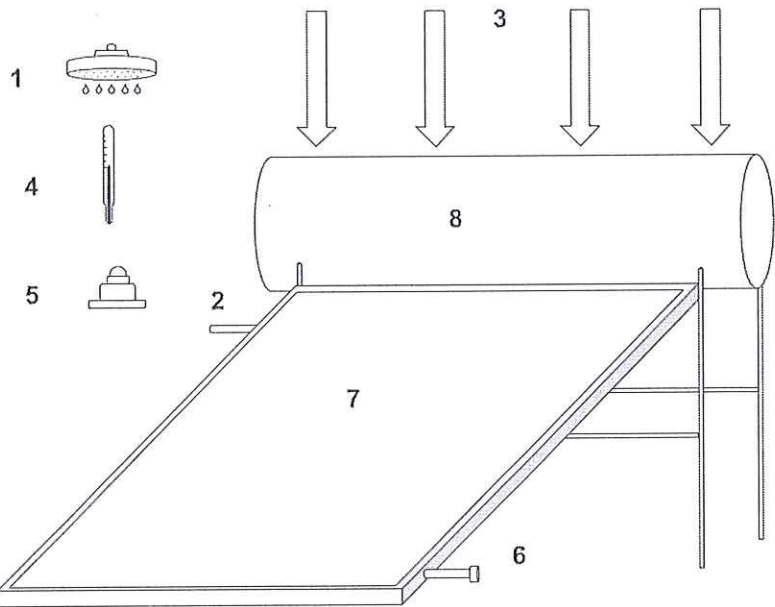


Figura D.5 – Choque térmico externo

1. Rociador de agua
2. Tubería de fluido sellada
3. Ángulo de inclinación
4. Colector
5. Tanque térmico
6. Piranómetro

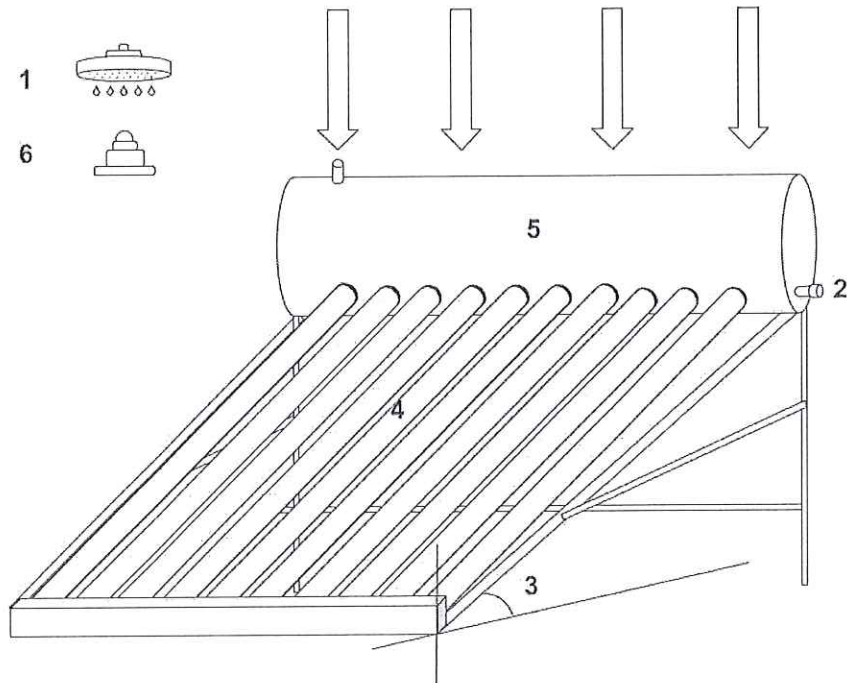


Figura D.6 – Penetración por lluvia

[Handwritten signature]

1. Radiación solar
2. Sensor de temperatura ambiente
3. Piranómetro en el plano de captación
4. Fuente fluido de transferencia de calor
5. Sensor de flujo
6. Colector
7. Tubería de fluido sellada
8. Tanque térmico

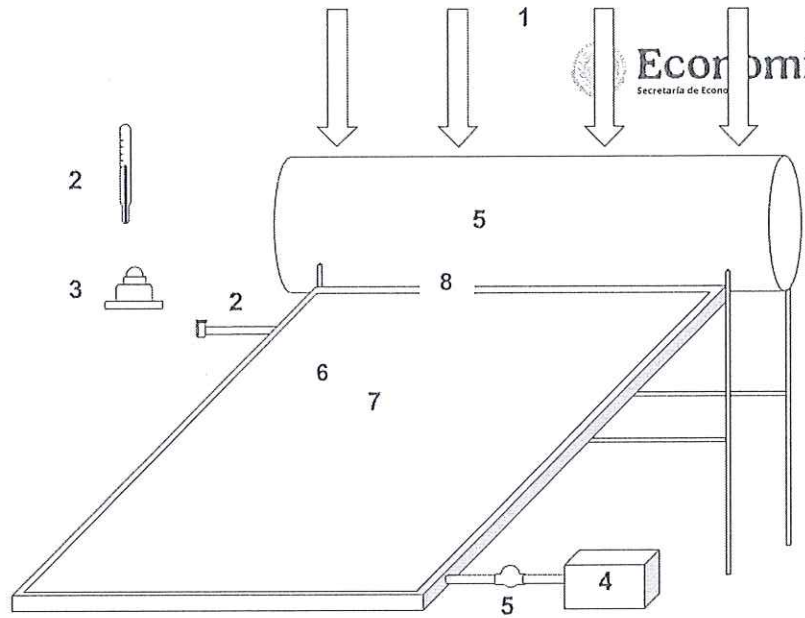


Figura D.7 - Choque térmico interno

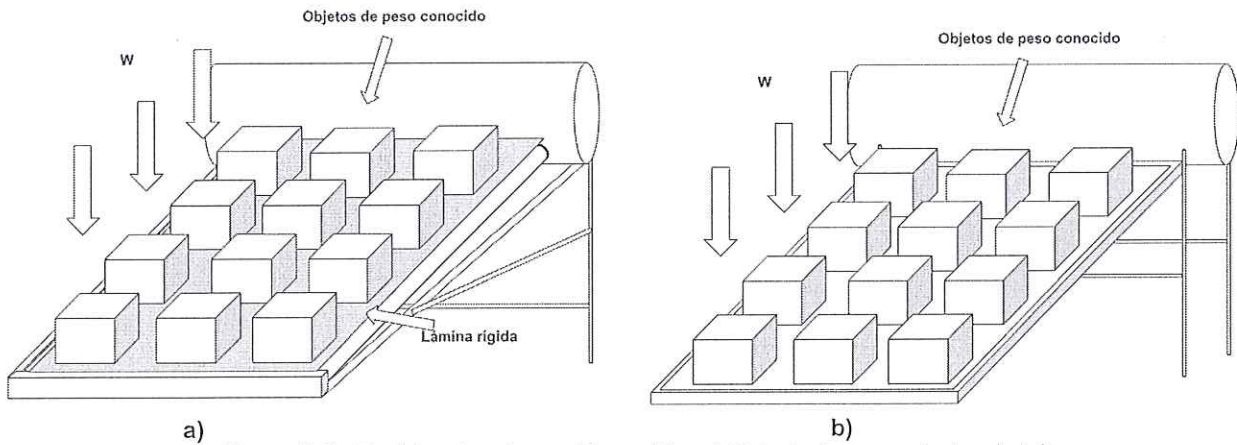


Figura D.8 - Resistencia a la presión positiva
a) Calentador con colector de tubos
b) Calentador con colector plano

1. Fuente de presión hidráulica
2. Sensor de flujo
3. Sensor de temperatura para el agua
4. Manómetro
5. Tubería de fluido sellada
6. Colector
7. Tanque térmico
8. Sensor de temperatura ambiente

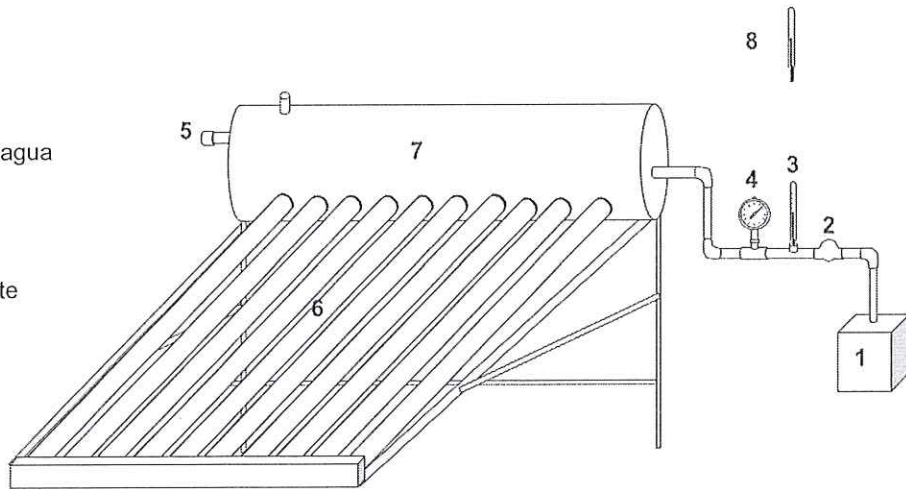


Figura D.9 - Resistencia a la presión hidrostática

[Handwritten blue scribbles]

1. Válvula de seguridad
2. Manómetro
3. Tubería de fluido sellada
4. Colector
5. Tanque térmico
6. Purgador de aire
7. Sensor de temperatura ambiente
8. Piranómetro

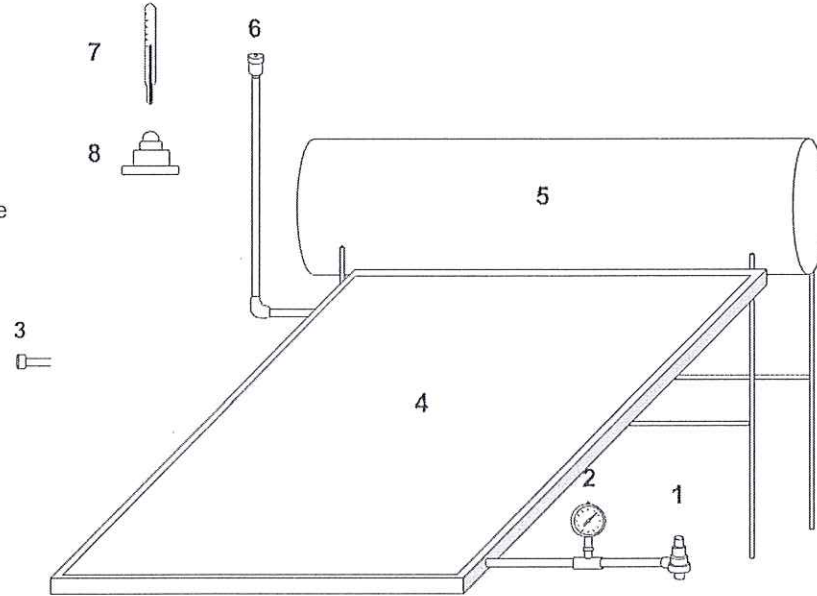


Figura D.10 - Resistencia al sobrecalentamiento

1. Calentador de agua solar
2. Bola de acero o de hielo
3. Electroimán o disparador de bolas de hielo

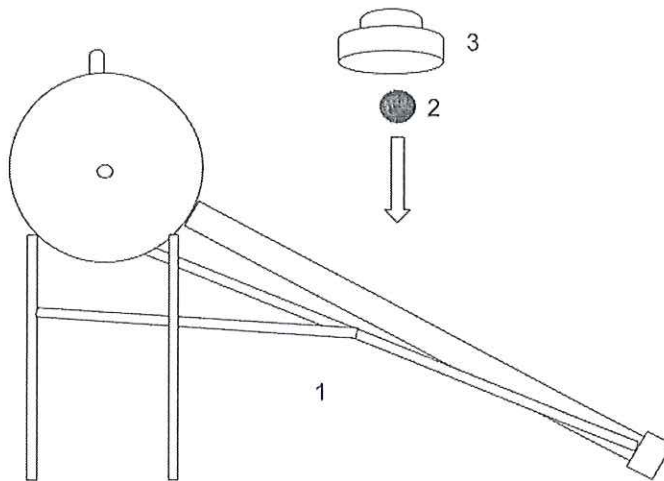


Figura D.11 - Resistencia al impacto

Handwritten blue scribbles and marks.

**Apéndice E
Informativo**

Normas técnicas y/o estándares de competencia laboral, que reconocen la competencia técnica de los instaladores de un sistema de calentamiento solar de agua

Tabla E.1 - Normas técnicas y/o estándares de competencia laboral, que reconocen la competencia técnica de los instaladores de un sistema de calentamiento solar de agua

Clasificación	Código	Título	Descripción del estándar de competencia
Norma técnica de competencia laboral	NUSIM005.01 (EC0065)	Instalación del sistema de calentamiento solar de agua	Reconoce cuando las personas cuentan con conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para instalar y poner en funcionamiento calentadores de agua solares, siguiendo los instructivos y manuales correspondientes.
Estándar de competencia	EC0325	Instalación de sistema de calentamiento solar de agua termosifónico en vivienda sustentable	Reconoce cuando las personas cuentan con conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para desempeñarse como plomeros, fontaneros e instaladores de tuberías, que instalen y pongan en funcionamiento calentadores de agua solares termosifónicos (sistema compacto que permite utilizar la energía solar para proveer agua caliente), específicamente en viviendas sustentables.



Apéndice F
Informativo
Cálculo del área de apertura del colector solar

El área de apertura del colector solar se puede calcular de acuerdo con las Figuras F.1 a F.4. Sin embargo, debido a la variedad de diseños, solo se proporcionan dos ejemplos en las Figuras F3 y F4 para colectores concentradores.

$$Aa = L_2 \times W_2$$

En dónde:

Aa: Área de apertura

L₂: Largo del colector solar plano

W₂: Ancho del colector solar plano

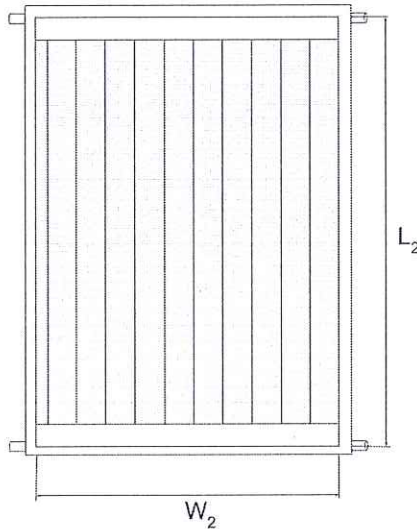


Figura F.1 – Área de apertura de un colector solar plano

$$Aa = L_2 \times d \times N$$

En donde:

Aa: Área de apertura

L₂: Longitud no cubierta de tubo transparente

d: Diámetro interior de tubo transparente

N: Número de tubos

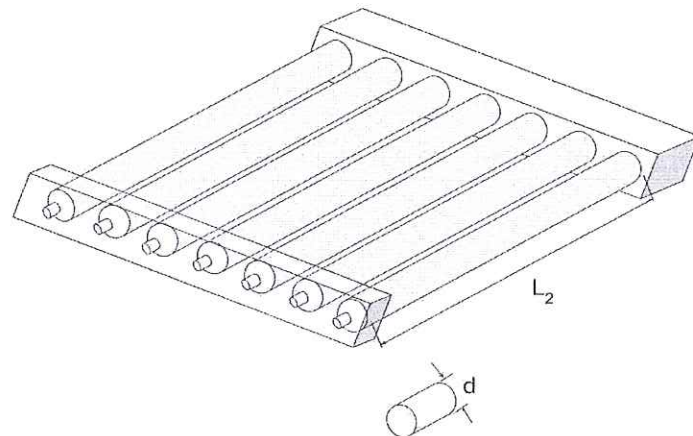


Figura F.2 - Área de apertura de un colector solar de tubos

[Handwritten blue ink marks and signatures]

$$Aa = L_2 \times W_2$$

En donde:

Aa: Área de apertura
 L₂: Longitud de reflector mostrado
 W₂: Ancho del reflector mostrado

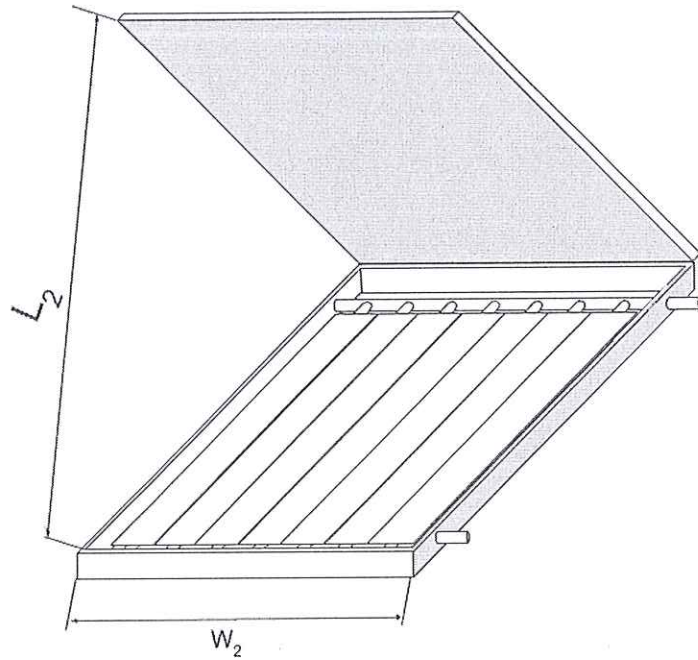


Figura F.3 - Área de apertura de un colector plano con reflector

$$Aa = L_2 \times W_2$$

En donde:

Aa: Área de apertura
 L₂: Longitud de reflector mostrado
 W₂: Ancho del reflector mostrado

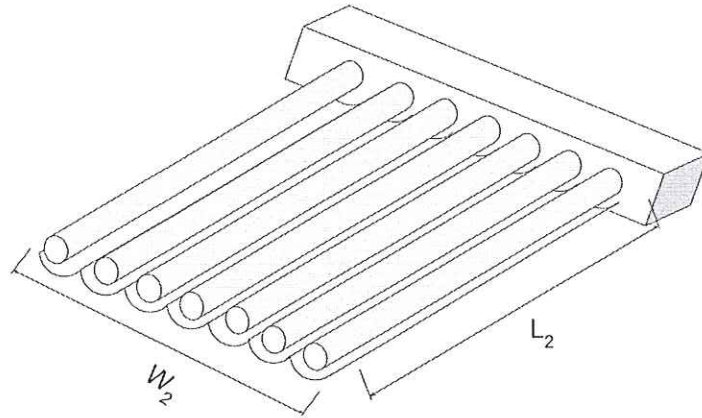


Figura F.4 - Área de apertura de un colector tubular con reflector

Handwritten blue ink marks and scribbles.

Apéndice G
Informativo
Componentes para la instalación del calentador de agua solar

G.1 Para el correcto funcionamiento del calentador de agua solar se debe contar con los siguientes componentes en la instalación.

- a) Válvula de corte a la entrada: El sistema debe contar con una válvula de corte a la entrada del calentador de agua solar entre la línea de alimentación y la entrada del agua fría al calentador de agua solar.
- b) Válvulas de desviación (*By-pass*): En el caso de contar con un calentador de respaldo, el sistema debe contar con una válvula de desviación que le permita operar en cualquiera de las modalidades siguientes:
 - 100 % de abastecimiento del agua caliente por el calentador de agua solar (el flujo de agua no debe circular a través del calentador respaldo);
 - En serie con el calentador de agua a gas de respaldo;
 - 100 % de abastecimiento del agua caliente por el calentador de agua a gas de respaldo (en el caso de falla o mantenimiento del calentador de agua solar).
- c) Válvulas anti-retorno (*check*): Se debe colocar una válvula anti-retorno en la entrada del agua fría del tanque térmico.
- d) Dispositivo de protección contra quemaduras: Dispositivo automático que limite la temperatura de extracción de agua a $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, en el caso de sistemas que puedan alcanzar esta temperatura. Se recomienda usar una válvula de mezclado.

El manual de instalación debe indicar la ubicación de estos elementos en el sistema.

15. Bibliografía

Ley de Infraestructura de la Calidad. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de julio de 2020.

Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999.

NOM-027-ENER/SCFI-2018, Rendimiento térmico, ahorro de gas y requisitos de seguridad de los calentadores de agua solares y de los calentadores de agua solares con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural. Especificaciones, métodos de prueba y etiquetado. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2018.

NMX-Z-013-SCFI-2015, Guía para la estructuración y redacción de normas. Publicación de la declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.

ISO 9806:2017 — Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods.

Ciudad de México, a 14 de abril de 2026.

M. en I. Israel Jáuregui Nares



El Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos.

Mtra. Lillian Aurora Pérez Ornelas



Directora General de Normas y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía.