2829

REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACION DE EQUIPO SOLAR

REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACION DE EQUIPO SOLAR

I N D I C E

Página

Primera Parte: Disposiciones Generales 1

Artículo 1 Título 1
Artículo 2 Fuente Jurídica 1
Artículo 3 Propósito 1
Artículo 4 Reglas de Interpretación. 1
Artículo 5 Aplicación. 5
Artículo 6 Equipo Cubierto por el Reglamento 5
Artículo 7 Etiqueta de Certificación 6
Artículo 8 Información Patrimonial 6
Artículo 9 Equipo Solar Fabricado o Distribuido por Concesionario 6
Artículo 10 Denegación de Certificación 6
Artículo 11 Terminación de la Certificación 7
Artículo 12 Revocación de la Certificación. 7
Artículo 13 Penalidades 8

Segunda Parte: Equipo Solar que Funciona a Base de Colectores. . . 12

Sección A: Colectores Solares, Requisitos

Artículo 14 Alcance de la Sección A 12
Artículo 15 Otros Documentos Relacionados 12
Artículo 16 Procedimientos y Guías. 13
Artículo 17 Etiqueta de Certificación 17

Sección B: Componentes del Equipo Solar que Funciona a Base de Colectores

Artículo 18 Almacenamiento Térmico; Requisitos. 18
Artículo 19 Subsistemas de Controles; Requisitos. 19
Artículo 20 Sistema de Distribución 21

Sección C: Requisitos Adicionales

Artículo 21 Garantía. 21
Artículo 22 Información al Consumidor 21
Artículo 23 Obligación de Informar. 21

Sección D: Certificación de Equipo Solar que Funciona a Base de Colectores

Artículo 24 Certificación 22

Página

Apéndice A Solicitud de Certificación para Colectores Solares A-1

Anejo 1 Colector. A-4
Anejo 2 Formulario de Información General A-5

Apéndice B Descripción de los Métodos de Prueba y Requisitos Mínimos para Certificar Colectores Solares B-1

1.0 Propósito B-1

2.0 Definiciones. B-1

3.0 Métodos de Prueba B-3

4.0 Colectores Innovadores y Colectores Diseñados para Ubicación Específica. B-7

5.0 Requisitos Mínimos del Colector B-8

Apéndice C Solicitud de Certificación para Componentes del Equipo Solar. C-1

Apéndice D Certificado del Análisis Estructural. D-1

Núm. 2829
22 de octubre de 1981 3:30 p.m.
Fecha: .....
Aprobado: Carlos S. Quirós
Secretario de Estado

Por: Lourdes de Pedreira
Secretaria Auxiliar de Estado

REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACION DE EQUIPO SOLAR

PRIMERA PARTE: DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1 - TITULO

Este Reglamento se conocerá como "Reglamento para la Certificación de Equipo Solar".

ARTICULO 2 - FUENTE JURIDICA

Este Reglamento se adopta conforme a los poderes conferidos a la Oficina de Energía de Puerto Rico por la Ley Número 133 del 26 de julio de 1979, y la Ley Número 128 del 29 de junio de 1977, según enmendada.

ARTICULO 3 - PROPOSITO

Este Reglamento se adopta con el propósito de establecer los requisitos mínimos de eficiencia de todo equipo solar a venderse o manufacturarse comercialmente en Puerto Rico; además, para establecer las guías, requisitos y procedimientos utilizados en Puerto Rico para certificar dicho equipo solar.

ARTICULO 4 - REGLAS DE INTERPRETACION

a) Tiempo, Género y Número

Las palabras y frases usadas en este Reglamento se interpretarán según el contexto y el significado sancionado

por el uso común y corriente. Las voces usadas en el tiempo presente incluyen también el futuro; las usadas en el género masculino incluyen el femenino y el neutro, salvo los casos en que tal interpretación resulta absurda. El número singular incluye el plural y el plural el singular.

b) Abreviaturas y Definiciones

1. Equipo Solar

Equipo solar es todo equipo que convierta la energía del sol en energía utilizable, ya sea a base de sistemas térmicos, incluyendo la energía térmica del mar, fotovoltaícos o eólicos. Este término también comprende sus componentes separados.

2. Colector Solar

Un colector solar es aquel artefacto o aparato diseñado para absorber la radiación solar incidente, convertirla a energía térmica, y transferir la energía térmica a un fluido u otro medio en contacto con ésta.

3. Modelo

Una unidad de equipo solar que se identifica por poseer características específicas en cuanto a tamaño, materiales, construcción y eficiencia. Cualquier cambio en alguna de estas características constituye un modelo nuevo.

4. Distribuidor o Fabricante

Cualquier persona o personas, natural o jurídica, que fabrica, distribuye, vende o está envuelta en el negocio de equipo solar.

5. OEPR - Oficina de Energía de Puerto Rico

6. Equipo Innovador

   Equipo solar que, por su diseño, no puede evaluarse adecuadamente según las pruebas descritas en este Reglamento.

7. Integridad en la Construcción

   Todas las propiedades físicas y mecánicas del equipo solar y sus componentes que son responsables de forma colectiva por el funcionamiento adecuado y la estructura física del colector.

8. Eficiencia Nominal

   Las características de eficiencia de un colector solar que determinan las pruebas especificadas en este Reglamento.

9. Colector de Ubicación Específica

   Un colector de ubicación específica es un colector que se arma en la localización específica donde va a utilizarse. Esto sucede cuando alguna parte del edificio (ejemplo: aislamiento, armazón estructural) forma parte del colector, o cuando es impráctico trasladar el colector de un sitio a otro debido a su tamaño.

10. Sistema Auxiliar de Energía

    Equipo que utiliza una fuente alterna de energía para suplementar el sistema solar o para servir de elemento auxiliar durante períodos cuando el sistema necesite mantener la temperatura de diseño para seguir operando.

11. Componente

    Un artefacto o tipo de montaje en particular, que forma parte de un sistema más complejo.

12. Subsistema de Control

    El conjunto de artefactos y sus auxiliares, eléctricos, neumáticos o hidráulicos que se utilizan para regular el proceso de recolectar, transportar, almacenar y utilizar la energía con respecto a requisitos térmicos de seguridad y salud para los que ocupan el edificio.

13. Sistema de Distribución

    Parte del sistema solar que contiene un medio para transferir el calor y circula la energía a través de conductos, tuberías y otros medios.

14. Fluido intercambiador de calor

    Un líquido o gas utilizado para transferir calor de un medio a otro, o para transferir la energía térmica de un componente a otro.

15. Temperatura Máxima de Operación

    La temperatura del fluido intercambiador de calor en el tubo de salida del colector solar mientras opera en condiciones exteriores de alta temperatura de ambiente y radiación solar máxima.

16. Sistema de Energía Solar Térmica

    El conjunto de componentes, equipo, controles, medios

de interconexión y elementos terminales que convierten la energía térmica para calefacción o enfriamiento de espacio, calentar agua o sistemas de procesamiento.

17. Subsistema de Almacenamiento Térmico

El conjunto de elementos utilizado para almacenar energía térmica para utilizarse cuando sea necesario.

18. Subsistema

Una parte separable y funcional de un sistema, como un colector o un tanque.

19. Sustancia Tóxica

Cualquier sustancia que, sin ser radioactiva, puede producir enfermedad o daño a una persona al ingerirse, inhalarse o absorberse por la piel.

ARTICULO 5 - APLICACION

Las disposiciones de este Reglamento se aplicarán a todo equipo cubierto por la reglamentación, y a toda persona, natural o jurídica y cualquier agrupación de ellas. Todo fabricante, distribuidor, o cualquier persona, natural o jurídica involucrada en el comercio de equipo solar será responsable de cumplir con las disposiciones de este Reglamento.

ARTICULO 6 - EQUIPO CUBIERTO POR EL REGLAMENTO

Las disposiciones de este Reglamento se aplicarán a todo equipo solar vendido o fabricado en escala comercial en Puerto Rico, según definido en la Ley Número 133 del 26 de julio de 1979, como sigue:

"El término equipo solar significa todo equipo que convierta la energía del sol en energía utilizable, ya sea a base de sistemas térmicos, incluyendo aquéllos que utilizan la energía térmica del mar, fotovoltáicos o eólicos. Este término también comprende sus componentes separados".

ARTICULO 7 - ETIQUETA DE CERTIFICACION

A toda unidad de equipo solar que cumpla con todos los requisitos establecidos por la OEPR se le adherirá permanentemente una etiqueta de certificación en la cual se identificará la información básica del producto.

ARTICULO 8 - INFORMACION PATRIMONIAL

Todo distribuidor o fabricante que someta información a la OEPR, podrá pedir en su solicitud de manera clara y legible, que dicha información se mantenga confidencial. Sin embargo, toda la información que sea necesaria para certificar cualquier equipo solar será de dominio público, en caso de concederse la certificación.

ARTICULO 9 - EQUIPO SOLAR FABRICADO O DISTRIBUIDO POR CONCESIONARIO

Cualquier modelo de equipo solar que le haya sido certificado a un fabricante o distribuidor, y que también sea fabricado o distribuido por otro fabricante que sea concesionario de aquél, será certificado si (1) la OEPR verifica que el equipo solar es idéntico en cuanto a materiales y construcción que el modelo certificado y (2) existe autorización escrita del solicitante original a que el concesionario distribuya o fabrique el equipo.

ARTICULO 10 - DENEGACION DE CERTIFICACION

Si la OEPR determina que el solicitante no satisface los requisitos para la certificación, la OEPR enviará una notificación

escrita indicando las razones para la denegación. El solicitante podrá objetar las razones dadas para la denegación, y a tales efectos notificará por escrito a la OEPR de su objeción. La OEPR reconsiderará la solicitud de certificación, y basándose exclusivamente en la evidencia contenida en el expediente de solicitud, tomará una decisión final sobre el asunto. El solicitante perjudicado por una decisión final de la OEPR, podrá, en un término de treinta (30) días, someter una petición de apelación a la OEPR. La OEPR designará un Oficial Examinador, quien reconsiderará la evidencia que surja del expediente. La OEPR podrá, basado en las recomendaciones del Oficial Examinador, confirmar, modificar o revocar la decisión inicial, y así lo notificará al solicitante.

ARTICULO 11 - TERMINACION DE LA CERTIFICACION

El distribuidor o fabricante de un producto certificado podrá voluntariamente, mediante notificación escrita a la OEPR, dar por terminada la certificación. La notificación especificará la fecha de la terminación de la certificación, y las razones para la misma.

ARTICULO 12 - REVOCACION DE LA CERTIFICACION

La OEPR podrá revocar la certificación de un modelo por los siguientes motivos:

a) Someter material o documentación falsa al solicitar la certificación.

b. Utilizar o adherir la etiqueta de certificación de un modelo que no haya sido certificado.

c. Violación de alguna de las disposiciones de este Reglamento.

La OEPR enviará una notificación escrita indicando las razones para la revocación. El perjudicado podrá objetar las razones dadas para la revocación y a tales efectos, notificará por escrito a la OEPR las razones de su objeción. La OEPR reconsiderará la decisión de revocación y tomará una decisión final sobre el asunto.

El distribuidor o fabricante perjudicado por una decisión final de la OEPR podrá, en un término de treinta (30) días, someter una petición de apelación a la OEPR. La OEPR designará un Oficinal Examinador quien reconsiderará la evidencia que surja del expediente del caso. La OEPR podrá, basado en las recomendaciones del Oficial Examinador, confirmar, modificar o revocar la decisión inicial, y así lo notificará al distribuidor o fabricante.

ARTICULO 13 - PENALIDADES

a) A partir de la fecha de vigencia de este reglamento, cualquier equipo solar a manufacturarse y venderse en escala comercial en Puerto Rico tendrá que ser certificado, de acuerdo a las normas y especificaciones sobre requisitos mínimos de

eficiencia establecidos por la OEPR. La OEPR publicará una lista de laboratorios autorizados a certificar el cumplimiento de las normas y especificaciones establecidas para los equipos solares a manufacturarse y venderse en escala comercial en Puerto Rico.

b) El Director de la OEPR impondrá multas administrativas por el incumplimiento de las disposiciones de este Reglamento. Dichas multas no serán menores de cien (100) dólares, ni mayores de mil dólares ($1,000). Cada día en que se incurra en el incumplimiento, se considerará como una violación separada.

c) La imposición de la multa se hara luego de una notificación y apercibimiento a la persona afectada por una determinación de que se ha violado este Reglamento o se ha dejado de cumplir una orden del Director. Dicha notificación y apercibimiento proveerán la parte afectada un período razonable de tiempo que no excederá de treinta (30) días, el cual será prorrogable por un término máximo de treinta (30) días adicionales. Transcurrido dicho período sin que la parte haya demostrado al Director que ha procedido a dar cumplimiento a la orden o reglamento, entrará en vigor la multa sin más aviso y podrá el Director tomar las acciones pertinentes para su cobro.

d) Toda imposición de multa administrativa podrá ser revisada a solicitud de la parte afectada, de conformidad con el procedimiento establecido en la Ley Orgánica y en el Reglamento Interno de Vistas de la OEPR. Tal solicitud tendrá que hacerse dentro de diez (10) días a partir de la fecha en que entre en vigor la multa. Asimismo, podrá solicitarse revisión por la parte afectada de la determinación de que ha incurrido en violación de reglamento o incumplimiento de una orden, en cualquier momento antes de que entre en vigor la multa.

e) Toda persona que manufacture o venda en escala comercial en Puerto Rico cualquier equipo solar en violación de lo aquí establecido, incurrirá en delito menos grave y convicta que fuere, será castigada con multa mínima de doscientos (200) dólares y máxima de quinientos (500) dólares o reclusión por un término mínimo de dos (2) meses o máximo de seis (6) meses, o ambas penas, a discresión del Tribunal.

f) Todo equipo solar a venderse o manufacturarse comercialmente en Puerto Rico, deberá llevar adheridad en un lugar visible una etiqueta en la que se exprese que el mismo cumple con las normas y especificaciones establecidas.

Toda persona que manufacture en escala comercial equipos solares en Puerto Rico y omita adherirle la etiqueta, incurrirá en delito menos grave y convicta que fuere, será castigada con multa mínima de cien (100) dólares y máxima de quinientos (500) dólares o reclusión por un término mínimo de un (1) mes y máximo de seis (6) meses, o ambas penas a discreción del Tribunal.

g. LA OEPR podrá en cualquier momento referir cualquier violación a este reglamento al Departamento de Justicia de Puerto Rico para su procesamiento, según estipulado por el Artículo 3 de la Ley Número 133 del 26 de julio de 1979.

SEGUNDA PARTE: EQUIPO SOLAR QUE FUNCIONA A BASE DE COLECTORES

Esta segunda parte aplicará exclusivamente a todo equipo solar que funcione a base de colectores solares.

Sección A: Colectores Solares; Requisitos:

ARTICULO 14 - ALCANCE DE LA SECCION A

Esta sección establece lo siguiente:

a) Procedimiento y guías para la certificación de colectores solares.

b) Solicitud para obtener la certificación del colector solar.

ARTICULO 15 - OTROS DOCUMENTOS RELACIONADOS

El Apéndice B de este reglamento intitulado "Descripción de los métodos de prueba y los requisitos mínimos para la certificación de Colectores Solares", describe los métodos de prueba y los criterios utilizados para la evaluación de la eficiencia térmica y la durabilidad del colector solar. Los procedimientos de prueba de eficiencia térmica utilizados, han sido obtenidos de la publicación 93-77 de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) intitulada, "Methods of Testing to Determine the Thermal Performance of Unglazed Flat Plate Liquid Type Solar Collectors". Las publicaciones "Standards 93-77" y "Standards 96-80" se pueden obtener escribiendo a la siguiente dirección:

ASHRAE

Publication Sales Department

1791 Tullie Circle, N.E.

Atlanta, Georgia 30329

ARTICULO 16 - PROCEDIMIENTO Y GUIAS

a) Proceso de Certificación del Colector

A partir de la vigencia de este Reglamento, el proceso de certificación será iniciado, con excepción de lo dispuesto en los artículos 9 y 16 (f), por el distribuidor o fabricante quien solicitará a la OEPR que seleccione una unidad del colector al azar. Esta se obtendrá de la provisión existente en la planta o facilidades del distribuidor o fabricante, o en un lugar de distribución. El distribuidor o fabricante es responsable de someter a pruebas el colector y de sufragar el costo de las mismas. Al finalizar las pruebas el distribuidor o fabricante someterá una solicitud a la OEPR. (Vér Apéndice A para la solicitud). Si el colector satisface los requisitos de la serie de pruebas ejecutadas por un laboratorio certificado por la OEPR, y la información en la solicitud es completa, el colector será certificado. Una etiqueta conteniendo la información básica del producto, incluyendo la marca y el número de modelo se adherirá al

colector. El distribuidor o fabricante notificará inmediatamente a la OEPR los otros números de modelos o marcas bajo las cuales el colector solar es vendido.

b) Colectores Solares Convencionales

La OEPR hará una evaluación de las solicitudes de colectores "convencionales", es decir, colectores que puedan ser evaluados adecuadamente bajo la secuencia de pruebas descritas en el Apéndice B.

Una vez sometida la solicitud en su totalidad, la OEPR notificará al distribuidor o fabricante que el colector ha sido aprobado y certificado. De no ser aprobado, se notificará al distribuidor o fabricante los elementos específicos de la solicitud que estén incompletos, y se le indicará la acción necesaria para subsanarlas. El distribuidor o fabricante podrá someter nuevamente su solicitud después de hacer las correcciones necesarias, y se expedirá la certificación.

c) Colectores Solares Innovadores

Las solicitudes de colectores solares innovadores, es decir, colectores que no pueden ser evaluados adecuadamente bajo las pruebas utilizadas para colectores convencionales, se procesarán de la siguiente manera:

El distribuidor o fabricante podrá someter a la OEPR una propuesta de los criterios de evaluación del colector.

La OEPR notificará al distribuidor o fabricante de la

aceptación o rechazo de la propuesta de criterios de evaluación. En caso de ser rechazada, dicha notificación irá acompañada de una explicación detallada de los motivos para el rechazo de la propuesta. Posteriormente la OEPR determinará los criterios de evaluación a ser utilizados, explicando detalladamente los mismos.

d) Colectores de Ubicación Específica

El procedimiento para evaluar colectores de ubicación específica se llevará a cabo mediante prueba y evaluación a una muestra de área no menor de dos (2) metros cuadrados (veintidos (22) pies cuadrados). La muestra será idéntica al colector instalado.

e) Certificacion de Modelos Similares

Los resultados de las pruebas de un modelo podrán, a discreción de la OEPR, aplicarse a un modelo similar siempre y cuando los materiales y las técnicas de construcción sean idénticos, y solamente cambie el área de superficie del colector. Cualquier otro cambio que el distribuidor o fabricante considere no impide aplicar las pruebas de un modelo a un modelo similar, podrá ser sometido a la OEPR, quien determinará si las pruebas pueden o no utilizarse.

La OEPR expedirá la certificación del modelo similar siempre y cuando el funcionamiento y la durabilidad del colector, y la confianza del consumidor no se perjudiquen. Se someterá una solicitud por separado para cada modelo.

f) Aceptación de Pruebas Anteriores

Los resultados de las pruebas de un modelo que haya sido aprobado en un estado de los Estados Unidos bajo los mismos requisitos de la OEPR, podrán ser aceptados por la OEPR siembre y cuando:

1. Las pruebas se hayan efectuado al mismo modelo que ha sido sometido a la OEPR para certificación.
2. Que un laboratorio aprobado por la OEPR haya efectuado las pruebas.

g) Inspecciones Periódicas e Investigaciones

1. Un oficial de la OEPR podrá, para verificar la calidad del producto, inspeccionar periódicamente la planta o las facilidades del distribuidor o fabricante.
2. La OEPR podrá investigar, a solicitud de parte interesada o motu propio, que el distribuidor o fabricante de un equipo certificado esté cumpliendo con todos los requisitos de este reglamento.

Cualquier persona podrá solicitar a la OEPR que realice una investigación sobre cualquier distribuidor o fabricante, y a tales efectos, presentará la evidencia necesaria para apoyar tal solicitud. La OEPR, basándose en la evidencia presentada, decidirá sobre la necesidad de realizar una investigación. La investigación podrá incluir, pero no estará limitada a inspecciones periódicas y la realización de nuevas pruebas de laboratorio.

3. De ser necesarias nuevas pruebas de laboratorio, se seguirá el procedimiento establecido en el Artículo 16(a) de este reglamento, para llevarlas a cabo.

4. Si la OEPR decide revocar la certificación de un equipo solar, se utilizará el procedimiento de revocación establecido en el Artículo 12 de este reglamento.

ARTICULO 17 - ETIQUETA DE CERTIFICACION

a) Al certificarse un colector, la OEPR lo notificará por escrito al solicitante, y le describirá la información requerida en la etiqueta de certificación, la cual será suministrada por el solicitante. Ver Anejo 1, Apéndice A para la información requerida en la etiqueta.

b) El distribuidor o fabricante podrá utilizar su propio diseño de etiqueta o un diseño suplido por la OEPR. De utilizar su propio diseño, una muestra del mismo se someterá a la OEPR para su aprobación antes de ser utilizado. La etiqueta de certificación se adherirá permanentemente a todas las unidades de producción del modelo de colector certificado.

c) La etiqueta de certificación podrá ser utilizada en anuncios, catálogos o cualquier material de promoción, siempre y cuando se exprese claramente los modelos a los que aplique dicha certificación.

SECCION B - COMPONENTES DEL EQUIPO SOLAR QUE FUNCIONA A BASE DE COLECTORES

ARTICULO 18 - ALMACENAMIENTO TERMICO; REQUISITOS

a. Sistemas que operan a base de líquido

1. El tanque de almacenamiento térmico se aislará de acuerdo con el Código para la Conservación de Energía en Edificios de Puerto Rico, Sección 9.02, la cual dispone lo siguiente:

> "La pérdida de calor en tanques de almacenaje de agua caliente se deberá limitar a un máximo de 8.0 BTU/hr. por pie cuadrado de área externa de tanque. La temperatura de diseño para el ambiente no será mayor de 75°F".

2. El componente solar de almacenamiento líquido se preparará para que pueda vaciarse de ser necesario.

3. Se colocarán válvulas que impidan el reflujo entre el sistema de abastecimiento y los tanques de almacenamiento.

4. La capacidad del tanque estará de acuerdo con los requisitos mínimos del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (Minimum Property Standards, HUD).

ARTICULO 19 - SUBSISTEMAS DE CONTROLES; REQUISITOS

a. Sistema Auxiliar de Energía

1. La capacidad del sistema auxiliar de energía estará de acuerdo con los requisitos mínimos del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (Minimum Property Standards, HUD).

2. Cuando se utilice un sistema auxiliar eléctrico, se colocará una placa de identificación, adherida visiblemente al componente de almacenamiento térmico, que indique la capacidad en vatios, el consumo eléctrico y el voltaje de operación (Ver Apéndice C).

b. Control de Presión

1. Se proveerá una válvula de seguridad que mantenga la presión en o bajo la presión máxima permitida, según especificado por el fabricante (Ver Apéndice C).

c. Control de Temperatura

Se proveerá una válvula de seguridad que mantenga el fluido en o bajo la temperatura máxima permitida según especificado por el fabricante (Ver Apéndice C).

d. Bombas

Al utilizarse como componente de un sistema solar, la bomba se preparará para que pueda desconectarse, en forma automática o manual, cuando el sistema de agua caliente no esté en funcionamiento, de acuerdo con la Sección 9.03 del Código para la Conservación de Energía en Edificios en Puerto Rico, que dispone lo siguiente:

> "Funcionamiento de Bombas - Los sistemas circulatorios de agua caliente deberán prepararse para que las bombas de circulación se puedan desconectar convenientemente, en forma automática o no automática cuando el sistema de agua caliente no esté en funcionamiento."

e. Controles Adicionales

Cualquier otro subsistema de control en un sistema solar, ya sea eléctrico, mecánico o hidraúlico, se instalará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

f. Avisos

Todos los interruptores y subsistemas de control se identificarán según la función que desempeñan. Cualquier luz de aviso que se provea deberá indicar el desperfecto o condición fuera de lo normal. De requerirse ajustes manuales durante la operación de un sistema solar, el sistema de controles se diseñará para garantizar la seguridad del sistema y de la estructura donde está localizado cuando no se hagan esos ajustes manuales.

ARTICULO 20 - SISTEMA DE DISTRIBUCION; REQUISITOS

a. El material de los conductos será el especificado por el fabricante.

b. El tamaño de los conductos limitará la velocidad del fluido a los niveles recomendados por el fabricante del conducto, considerándose el tipo de fluido a utilizarse.

SECCION C - REQUISITOS ADICIONALES

ARTICULO 21 - GARANTIA

Todo fabricante o distribuidor ofrecerá al consumidor una garantía mínima de 5 años para todo equipo solar que funcione a base de colectores, incluyendo todos los componentes.

ARTICULO 22 - INFORMACION AL CONSUMIDOR

Todo fabricante o distribuidor ofrecerá al consumidor toda la información necesaria para la instalación del equipo solar que funciona a base de colectores en un manual de instrucciones. También advertirá al consumidor sobre el mantenimiento preventivo y correctivo de dicho equipo solar, y de la disponibilidad de piezas y accesorios.

ARTICULO 23 - OBLIGACION DE INFORMAR

Todo fabricante o distribuidor notificará a la OEPR cualquier cambio en los materiales o construcción del equipo solar que funcione a base de colectores, y aceptará la determinación de la OEPR en cuanto a la necesidad de someter a pruebas o evaluar nuevamente el equipo o alguno de sus componentes.

SECCION D - CERTIFICACION DE EQUIPO SOLAR QUE FUNCIONA A BASE DE COLECTORES

ARTICULO 24 - CERTIFICACION

a) La certificación de un modelo de equipo solar que funcione a base de colectores con todos sus componentes, se expedirá cuando se cumplan los siguientes requisitos:

1. Se reciba en la OEPR la solicitud para la certificación del modelo, la cual debe cumplir con todos los requisitos establecidos en los Apéndices A y C de este Reglamento.
2. Se evalúe por parte de la OEPR los resultados de las pruebas de laboratorio del colector, se encuentren aceptables, y se certifique el colector por la OEPR.
3. Se evalúe por la OEPR todos los componentes del modelo siguiendo lo establecido en la Sección B de esta Segunda Parte, y se encuentren aceptables.

b) Al cumplirse todos estos requisitos la OEPR certificará el modelo de equipo solar que funcione a base de colectores, y así lo notificará al solicitante.

APENDICES

APENDICE A

SOLICITUD DE CERTIFICACION PARA COLECTORES SOLARES

1. Información a incluirse en la etiqueta (Ver Anejo 1 del Apéndice A)
2. Formulario de Información General (Ver Anejo 2 del Apéndice A)
3. Dibujos del Colector que muestren en detalle:
   a. dimensiones de la apertura de la cubierta y detalles de montaje
   b. dimensiones de la plancha colectora incluyendo espesor, localización y espacio entre conductos de fluido; espesor de las paredes de los tubos; medio de transferencia de calor entre la plancha y los tubos
   c. dimensiones del armazón exterior; localización y tamaño de los huecos para amarre con la plancha colectora
   d. detalle de montaje del colector, especificando tipo de amarre con dimensiones generales.
   e. para concentradores, sección transversal con dimensiones y detalle de montaje.
4. Descripción de los materiales incluyendo listado que identifique los materiales según marca comercial:
   a. cubierta
   b. plancha colectora
   c. revestimiento plancha colectora
   d. reflectores o lentes
   e. armazón exterior

f. aislación

g. sellos

h. enlaces mecánicos o térmicos incluyendo métodos para unir materiales reflectivos que no son similares a los utilizados en la parte posterior del reflector

i. terminaciones, bandas, anclajes y otros herrajes

j. sistema de conexión

k. sensores del sistema de control

l. armazón de montaje del reflector

(de requerirse, características ópticas, térmicas, de propagación de fuego ("flame spread"), de resistencia a corrosión eléctrica, de radiación ultravioleta o contaminantes serán suministradas según especificaciones del fabricante).

m. declaración de combustibilidad, componente por componente, que incluya prueba realizada, clasificación y método de clasificación.

5. Garantía del producto

6. Fluido a calentarse y/o recomendaciones o restricciones con respecto a razón de flujo. Si se utiliza un fluido intercambiador de calor que no sea agua, se proveerán características de calor específico, densidad, viscosidad, conductividad térmica y toxicidad del fluido.

7. Consideraciones en cuanto a instalación, operación y mantenimiento del producto.

8. Prueba de laboratorio que incluya:

   - Curva de eficiencia térmica (ASHRAE 93-77)
   - Modificador del ángulo de incidencia (ASHRAE 93-77)
   - Constante de tiempo para el colector (ASHRAE 93-77)
   - Condiciones utilizadas para establecer el comportamiento del colector (Ej. razón de fluido, fluido a utilizarse)
   - Resultado de prueba de fluido estancado
   - Resultado de la inspección final luego de desarmarse el colector

9. Requisitos estructurales

   Se proveerá una declaración escrita con la firma y el sello de un ingeniero o arquitecto colegiado que certifique la integridad estructural del equipo (ver Apéndice D para certificación estructural).

ANEJO 1 DEL APENDICE A

COLECTOR

Fabricado por Nombre _____

Dirección _____

_____

_____

Modelo Número _____ Serie Número _____

Area Bruta del Colector _____ m^2 ($pies^2$)

Presión Máxima de Operación _____ medida en KPa (libra/$pulgada^2$)

Temperatura Máxima de Operación _____ °C (°F)

Eficiencia Térmica (ASHRAE 93-77 ó 96-80)

Pendiente _____ w/m^2 °C (BTU/m/pie^2 °F)

Intercepto en Y _____

ANEJO 2 DEL APENDICE A

FORMULARIO DE INFORMACION GENERAL

I. Colector

A. Identificación

Fabricante _____

Distribuidor _____

Modelo _____

Tipo _____

Garantía _____ años

Prueba Realizada _____

B. Construcción

Dimensiones (brutas)

Largo _____ m _____ pies

Ancho _____ m _____ pies

Espesor _____ m _____ pies

Area _____ m^2 _____ $pies^2$

Armazón

Material _____

Cubierta

Material _____

Espesor _____ cm _____ pulgadas

Transmisividad _____

Número de Cubiertas _____

Dimensiones del Area Transparente

Largo _____ m _____ pies

Ancho _____ m _____ pies

Area _____ m^2 _____ $pies^2$

Plancha Colectora

Material _____

Largo _____ m _____ pies

Ancho _____ m _____ pies

Area _____ m^2 _____ $pies^2$

Revestimiento _____

Capacidad de Absorción _____

Capacidad de Emisión _____

Patrón de Circulación _____

Aislación

Tipo _____

Dimensiones _____ cm _____ pulgadas

Factor K _____ watts/m °C

_____ BTU/hr pie^2 °F/pulgada

Fluido a Calentarse

Material _____

Densidad _____ kg/m^3 _____ lb/pie^3

Razón de flujo _____ libros/minuto _____ gal/min.

Calor Específico _____

Conductividad Térmica _____

Viscosidad _____

Peso del Colector _____kg _____lb.

Capacidad _____litros _____galones

Temperatura Máxima de Operación _____°C_____°F

Presión Máxima de Operación _____kPa

_____lb/pulgada^2

Carga Máxima de Vientos _____pascals

_____lb/pie^2

Restricciones _____

_____

II. Componentes

A. Almacenamiento Térmico

Tipo de Construcción _____

Capacidad _____litros

_____galones

Aislación

Material _____

Espesor _____cm _____pulgadas

Terminación Interior _____

Presión Máxima _____kPa

_____lb/pulg^2

Factor U _____watts/m^2 °C

_____Btu/hora-pie^2 °F

B. Controles

Sistema Auxiliar Eléctrico

Capacidad _____vatios

Consumo Eléctrico _____

Voltaje _____

Válvula de Temperatura _____

Bomba _____

Otros Controles _____

Restricciones _____

_____

APENDICE B

DESCRIPCION DE LOS METODOS DE PRUEBA Y REQUISITOS MINIMOS PARA CERTIFICAR COLECTORES SOLARES

1.0 PROPOSITO

Este apéndice aplica a colectores solares de contenido líquido o de aire, innovadores, y de diseño para ubicación específica y provee:

a. una descripción de cómo evaluar la durabilidad e integridad estructural de los colectores solares

b. una descripción de los datos necesarios para evaluar la eficiencia térmica de los colectores solares

2.0 DEFINICIONES

2.1 Plancha Colectora

La plancha colectora es la parte del colector solar que recibe la radiación solar y la transforma en energía térmica. Por lo general es una superficie sólida a través de la cual la energía se transmite al fluido a calentarse; sin embargo, el mismo fluido puede desempeñar la función de la plancha colectora en ciertas configuraciones.

2.2 Armazón del Colector

Es la estructura o marco que sostiene los componentes del colector y los protege del medio ambiente.

2.3 Corrosión

El deterioro de una sustancia o sus propiedades ocasionado por una sustancia química o una reacción química con el medio ambiente.

2.4 Cubierta

La cubierta es el material o materiales que tapan la apertura del colector. Es la parte del colector más expuesta a la radiación solar. Estos materiales generalmente se utilizan para reducir la pérdida de calor de la plancha colectora a sus alrededores y para proteger la plancha colectora.

2.5 Agrietamiento

Formación de grietas pequeñas en una superficie.

2.6 Delaminación

Separación en capas.

2.7 Condición del Fluído Estancado

Condición que ocurre cuando el fluído al calentarse no fluye a través de los conductores al cerrarse los accesos o a causa de un defecto de funcionamiento, mientras el colector continúa expuesto a la radiación solar que recibiría bajo condiciones normales de funcionamiento.

2.8 Emisión de Gases

Proceso mediante el cual los materiales generan vapor, generalmente al someterse a temperaturas altas y/o una reducción en presión.

2.9 Corrosión Diseminada

Proceso mediante el cual se ahueca un material como resultado de erosión, corrosión, o descomposición química.

2.10 Area Frontal Transparente

Es el área proyectada de la parte del colector diseñada para transmitir la energía solar al interior del colector.

3.0 Métodos de Prueba a Colectores

Las pruebas a colectores se llevarán a cabo en la siguiente secuencia:

a. Inspección al recibirse el colector.
b. Prueba de presión estática.
c. Prueba de exposición al ambiente durante 30 días.
d. Prueba de impacto térmico al rociarse agua.
e. Prueba de impacto térmico al llenarse de líquido frío.
f. Prueba de presión estática.
g. Prueba de constante de tiempo para el colector.
h. Prueba de eficiencia térmica.
i. Prueba de modificador del ángulo de incidencia.
j. Desarmar el colector; inspección final.

3.1 Inspección al Recibirse el Colector

Al momento de recibir el colector, el laboratorio lo inspeccionará y hará constar por escrito la condición en que se encuentra.

3.2 Prueba de Presión Estática

La prueba de presión estática se llevará a cabo antes de exponer el colector a la intemperie, dependiendo del tipo de colector.

3.2.1 Tipos de Colector

a. Colectores a funcionar bajo la presión que utiliza el sistema de acueductos - colectores que por su instalación estarán sometidos a variaciones en presión en el agua que suministra el sistema de acueductos y por el agua del tanque de agua caliente.

b. Servicio de agua caliente a baja presión y colectores para piscinas -

Colectores que por su instalación no tienen un intercambio de fluído directo con un calentador auxiliar o con el sistema de acueductos. El intercambio de calor desde este tipo de colector al sistema de servicio de agua se logrará con un intercambiador de calor adecuado.

c. Colectores solares híbridos o con un fluido alterno - Colectores que por su diseño no deben tener conexión alguna con un sistema de servicio de agua caliente. Estas unidades pueden o no estar diseñadas para tolerar la presión que suple el sistema de acueductos.

3.2.2 Método de Prueba

Pueden utilizarse fuentes de presión hidrostática o neumática para colectores que funcionan a base de líquido. Los colectores para aire se probarán con presión neumática.

3.3 Prueba de Exposición

El propósito de esta prueba es verificar la integridad de la construcción del producto luego de un mínimo de 30 días de exposición a condiciones adversas.

3.3.1 Método de Prueba

a. Los colectores que funcionan a base de líquido deberán llenarse con líquido limpio, después de lo cual se permitirá que el agua drene por gravedad durante 15 minutos con el colector inclinado a un ángulo de 45°. Los tubos de entrada y salida del colector se sellarán sin apretar.

b. La condición de exposición consistirá de 30 días de exposición acumulativa.

c. Los datos recopilados e informados durante la prueba de exposición incluirán datos de radiación solar diaria integrada. Se llevará a cabo una inspección visual semanal programada, y se anotarán los cambios en apariencia del colector.

3.4 Prueba de Impacto Térmico al Rociarle Agua al Colector

Esta prueba consiste en rociar agua fuertemente sobre la superficie del colector durante la prueba de exposición. Debe realizarse durante un período de 5 minutos en tres días diferentes de los últimos 10 días de prueba, luego de exponerse el colector a un mínimo de una hora de radiación solar directa.

3.5 Prueba de Impacto Térmico al Llenarse el Colector de Líquido Frío.

En algún momento durante la prueba de exposición al ambiente, el colector de líquido vacío se expone a radiación solar durante una hora. Mientras permanece expuesto al sol, se circula líquido a través del colector durante cinco minutos.

Si el fabricante especifica que el diseño del colector no permite llenarse de líquido frío o dejarse calentar vacío, se puede certificar el colector sin realizarse esta prueba. Esta especificación por parte del fabricante pasa a formar parte de los documentos de certificación.

3.6 Prueba de Presión Estática

Esta prueba se realiza después de la prueba de exposición y antes de la prueba de eficiencia térmica.

3.7 Prueba de Constante de Tiempo

Una prueba de constante de tiempo se realizará con el propósito de determinar el tiempo necesario para que la temperatura de salida del fluido alcance 63.2 porciento de su estabilidad luego de un cambio drástico en la entrada. Esta cifra se utiliza para medir el tiempo que toma a la temperatura y los datos de irradiación para integrarse y obtener los valores de eficiencia computados por la prueba de eficiencia térmica. El método de prueba a utilizarse será de acuerdo al descrito en "Methods of Testing to Determine the Thermal Performance of Solar Collectors," ASHRAE Standard 93-77.

3.8 Prueba de Eficiencia Térmica

Los colectores que hayan cumplido con los requisitos de las secciones 5.1 y 5.6 de este apéndice, y para los cuales se haya determinado la constante de tiempo, se someterán a la prueba de eficiencia térmica. Esta prueba establece la eficiencia "al instante" del colector en base a un número abarcador de temperaturas de operación. Eficiencia se define como la razón de la energía recopilada al total de energía que recibe el colector. La energía aprovechada se determina mediante el producto de la circulación del fluido, calor

específico y la acumulación de temperatura integrada a través del colector. La energía disponible se calcula a base de la radiación solar integrada.

3.9 Cálculo del Modificador del Angulo de Incidencia

La curva de eficiencia térmica de un colector se determina (sección 3.8) cuando la insolación incidente en el colector está entre 30 grados o perpendicular a la apertura del colector. Para predecir el comportamiento del colector bajo diferentes condiciones, se realizarán pruebas que determinen el modificador del ángulo de incidencia. Esta fórmula se utiliza para modificar la curva de la eficiencia (calculada a 30 grados con respecto a la incidencia perpendicular) y tomar en cuenta los cambios en eficiencia del colector con una función del ángulo de incidencia de los rayos solares.

3.10 Desarmar el Colector e Inspección Final

Luego de las pruebas de exposición y eficiencia, se desarmará el colector para identificar posibles condiciones que limiten el funcionamiento correcto del colector o le acorten la vida útil. Ver la sección 5.6.

4.0 Colectores Innovadores y Colectores Diseñados para Ubicación Específica

4.1 Equipo Innovador

Cualquier colector solar que no pueda someterse a la secuencia de pruebas según el ASHRAE 93-77 ó 96-80, se evaluará utilizando procedimientos específicos desarrollados o adoptados por la agencia que los certifica y que provean resultados similares a los resultados de las pruebas ASHRAE.

4.2 Colectores de Ubicación Específica

El procedimiento para evaluar colectores de ubicación específica se llevará a cabo mediante prueba y evaluación a una muestra de área no menor de 2 metros cuadrados (22 pies cuadrados). La muestra será idéntica al colector instalado.

5.0 Requisitos Mínimos del Colector

Las siguientes normas representan los requisitos mínimos de durabilidad que debe cumplir el diseño de un colector para obtener certificación.

5.1 Toda cubierta de la plancha colectora debe ser del tipo a prueba de golpes.

5.2 Condensación

El colector se diseñará para evitar que se acumule la condensación. Se permitirá el uso de un agente deshidratante para controlar la condensación. El informe del laboratorio hará mención de cualquier condensación que ocurra fuera de lo normal.

5.3 Resultados de Prueba a Colectores de Líquido

Pasarán las pruebas los colectores que:

a. No sufran pérdidas en presión.

b. No muestren goteo del líquido.

c. No muestren deterioro en los conductos del fluido

5.3.1 Resultados de Prueba a Colectores de Aire

Pasarán la prueba los colectores que no muestren deterioro en los conductos de fluido.

5.4 Resultado de la Prueba de Impacto Térmico al Rociarle Agua al Colector

La estructura y la eficiencia del colector no deberán afectarse por la penetración de humedad. No deberán aparecer grietas ni se alabeará o pandeará la cubierta del colector.

5.5 Resultado de la Prueba de Exposición

La prueba se dará por terminada, aún sin desarmarse el colector cuando el deterioro al colector es aparente y deja de cumplir con los requisitos de la sección 5.6.

5.6 Desarmar el colector e inspección final

Se desarmará el colector luego de las pruebas de exposición y eficiencia. No se otorgará la certificación de surgir cualquier condición que pueda acortar significativamente la vida útil del colector.

Las condiciones son:

a. deformación severa de la plancha colectora.
b. deformación severa de los conductos de circulación de fluido.
c. pérdida de adhesión entre la plancha colectora y los tubos.
d. goteo o escape por los conductos de circulación y/o juntas.
e. pérdida de integridad en el montaje.
f. corrosión severa o cualquier otro deterioro ocasionado por una reacción química.
g. agrietamiento, formación de burbujas o escamas del revestimiento de la plancha colectora o delaminación de las superficies reflectivas.

h. retención de agua en la aislación.

i. aumento en volumen, emisión de gases severa o cualquier otro cambio adverso en la aislación que afecte la eficiencia del colector.

j. agrietamiento, pérdida de elasticidad o de adhesión de los sellos.

k. goteo o escapes en los conductos interiores del colector, o goteo en las juntas.

l. agrietamiento o pandeo de la cubierta.

m. agrietamiento o pandeo de los materiales del armazón.

APENDICE C

SOLICITUD DE CERTIFICACION PARA COMPONENTES DEL EQUIPO SOLAR

Almacenamiento Térmico

a. Sistemas que funcionan a base de líquidos

1. Dibujos que muestren en detalle

a. dimensiones

b. detalles de montaje

c. conecciones con los componentes restantes

2. Descripción de los materiales

a. tipo de construcción (material)

b. capacidad

c. material de aislación y espesor del mismo

d. terminaciones interiores

3. Garantía del producto (mínimo de cinco (5) años)

4. Consideraciones en cuanto a instalación, operación y mantenimiento

Controles

a. Elemento de calentamiento auxiliar eléctrico

1. Placa de identificación

a. capacidad en vatios

b. consumo de corriente

c. voltaje de operación

b. Controles adicionales

a. descripción del producto y especificaciones

APENDICE D

CERTIFICADO DEL ANALISIS ESTRUCTURAL

El que suscribe, a través de las mejores técnicas de análisis estructural, certifica que el siguiente equipo solar:

_____

_____

_____

_____

_____

Cumple con las cargas de diseño establecido por el Reglamento de Edificación de Puerto Rico (Reglamento de Planificación Número 7).

Sello del profesional

Firma _____

Título _____

Licencia Número _____

APROBACION

A tenor con las disposiciones de la Ley Número 133 del 26 de julio de 1979 y la Ley Número 128 del 29 de junio de 1977, según enmendada, esta Oficina de Energía de Puerto Rico APRUEBA el Reglamento para la Certificación de Equipo Solar, el cual entrará en vigor el 1 de diciembre de 1981.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
OFICINA DEL GOBERNADOR
OFICINA DE ENERGIA

Aprobado hoy 15 de septiembre de 1981

Eduardo López-Ballori
Director