

REGULACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS



Madrid Ahorra con Energía



“Verificación del cumplimiento del DB HE 4 del CTE”

Fernando del Valle Madrigal



La Suma de Todos

Comunidad de Madrid

www.madrid.org

REGULACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid



Madrid Ahorra con Energía

1. POLÍTICA ENERGÉTICA
2. REGLAMENTO DE INSTALACIONES
TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE)
3. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.
DOCUMENTO BÁSICO DB HE 4

POLÍTICA ENERGÉTICA

Plan de Energías Renovables PER 2011 - 2020

Aprobado en Consejo de Ministros de 17/11/2011

Objetivos de incremento:

- Solar Térmica: 4.200.000 m²
- Solar Fotovoltaica: 363 MWp

Situación actual:

- 1.250.000 m²
- 585 MWp

Medidas

- Aplicación del Código Técnico de la Edificación.
- Medidas de apoyo a su puesta en marcha:
 - Aparición de guías de diseño y programas de cálculo.
 - **Formación específica** a los técnicos municipales.



POLÍTICA ENERGÉTICA

Plan Energético de la Comunidad de Madrid

Vigencia de 2004 al 2012

Objetivos:

- Solar Térmica: 400.000 m²
- Solar Fotovoltaica: 20 MWp

Situación actual:

81.000 m²
14,2 MWp

Medidas

- Ayudas públicas
- Actuaciones de formación
- Campañas de información



Madrid**solar**



Madrid Ahorra con Energía

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Ámbito de aplicación

- Se aplica a las instalaciones fijas de climatización y de producción de agua caliente sanitaria destinadas a satisfacer la demanda térmica y de higiene de las personas → aplica a sistemas solares de frío, calor y ACS
- El RITE se aplicará:
 - a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción,
 - a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Exigencias técnicas

- Se establecen tres grupos de exigencias básicas:

a. Bienestar e higiene (calidad térmica, calidad del aire, higiene y ruidos)

b. Eficiencia energética

c. Seguridad (en el montaje y en la utilización)

- La exigencia de eficiencia energética se compone de:

1. **Rendimiento energético:** los equipos de generación de calor y frío, de movimiento y transporte de fluidos → conseguir rendimiento máximo.

2. **Distribución de calor y frío:** los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas → aislados térmicamente.

3. **Regulación y control:** → dotadas de sistemas de regulación y control.

4. **Contabilización de consumos:** las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización → reparto de los gastos

5. **Recuperación de energía:** ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.

6. **Utilización de energías renovables:** las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles → energía solar.



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Exigencias técnicas IT 1.2. Eficiencia energética

- 1. Eficiencia de los generadores de calor o frío:** establece unos requisitos mínimos de rendimiento. En el caso solar aplican a los generadores de apoyo
- 2. Aislamiento:** define el aislamiento mínimo de tuberías y conductos de aire para climatización. El aislamiento de tuberías aplica a la instalación solar térmica tanto en el circuito primario como en el secundario
- 3. Contabilización de consumos:** obliga a la contabilización individualizada de los consumos cuando existan varios usuarios y a la discriminación del consumo de los componentes de la instalación (calderas, bombas, máquinas frigoríficas)
- 4. Aprovechamiento de energías renovables:** obliga al aporte de energía solar para la preparación de ACS en los edificios en que se prevea demanda, así como en el calentamiento de piscinas cubiertas.



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

IT 1.2.4.4. Contabilización consumos

1. Más de un usuario → sistema que permita el **reparto de los gastos** correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios → **¿acumulación distribuida ACS?**
2. Las instalaciones térmicas de potencia mayor que 70 kW, → medir y registrar el **consumo de combustible y energía eléctrica**
3. Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada ó demandada en centrales de potencia térmica nominal mayor que 400 Kw
4. Los **generadores** de calor y de frío de potencia mayor que 70 kW → registrar el número de **horas de funcionamiento** del generador.
5. **Bombas y ventiladores** de potencia eléctrica mayor que 20 kW → registrar las **horas de funcionamiento**.



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

IT 1.2.4.6.2. Energías renovables

IT 1.2.4.6.1 Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria

1. En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria una parte de las necesidades se cubrirá mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar
2. Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de agua caliente sanitaria cumplirán con la exigencia fijada en la sección HE 4.

IT 1.2.4.6.2 Contribución solar para el calentamiento de piscinas **cubiertas**

1. En las piscinas cubiertas una parte de las necesidades energéticas del calentamiento del agua se cubrirá mediante energía solar.
2. Las instalaciones térmicas destinadas al calentamiento de piscinas cubiertas cumplirán con la exigencia fijada en la sección HE 4.

IT 1.2.4.6.3 Contribución solar mínima para el calentamiento de piscinas **al aire libre**

1. Para el calentamiento del agua de piscinas al aire libre sólo podrán utilizarse fuentes de energía renovables, como la energía solar, o residuales.



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Exigencias administrativas

- Antes de poner en servicio una instalación térmica hay que registrar la instalación ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma → en la Comunidad de Madrid según la Orden 9343/2003.
- Entre la documentación requerida se incluye Proyecto ($P > 70$ kW) o Memoria ($P \leq 70$ kW) que contenga “*Las instrucciones de uso y mantenimiento, de acuerdo con las características específicas de la instalación, mediante la elaboración de un Manual de uso y mantenimiento”* → **¿instalaciones inaccesibles? ¿copiar / pegar?**
- Para determinar la potencia térmica nominal de las instalaciones solares:
 - a. Se toma la potencia térmica nominal del sistema convencional de apoyo o del resto de la instalación
 - b. Si la instalación carece de sistema de apoyo → se multiplica la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por $0,7$ kW/m².



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Mantenimiento

- El titular o usuario de la instalación está obligado a mantenerla en buenas condiciones de funcionamiento con sus características originales
→ *¿anulación de sistemas de aporte solar de ACS?*
- Las operaciones mínimas de mantenimiento se establecen en la IT 3. El mantenimiento se debe hacer según el Manual de uso y mantenimiento
→ *¿cómo se mantiene cuando no hay manual? ¿quién paga la elaboración del manual?*
- En general se dispone que
 - a. Potencia ≤ 70 kW → mantenimiento a cargo de una empresa mantenedora, sin necesidad de tener suscrito un contrato
 - b. Potencia > 70 kW → obligación de disponer un contrato de mantenimiento permanentemente en vigor
 - c. Potencia > 5000 kW → debe disponer de un director de mantenimiento



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Registro del mantenimiento

Se debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formará parte del Libro del Edificio.

El registro se conservará durante un tiempo no inferior a cinco años.

La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones.

Anualmente el mantenedor (y el director de mantenimiento) suscribirá el certificado de mantenimiento y entregará copia al titular de la instalación.

Modelo de certificado publicado en el B.O.C.M nº 270 de 13/11/2009



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

IT. 1.3.4 Mantenimiento

Para determinar la potencia que aplica a la instalación solar térmica:

- a. Se toma la potencia térmica nominal del sistema de apoyo
- b. Si la instalación carece de sistema de apoyo → se multiplica la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7 kW/m²

Las operaciones mínimas de mantenimiento vienen recogidas en la tabla 3.1. de IT 3

Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Operación	Periodicidad	
	≤ 70 kW	> 70 kW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
32. Instalación de energía solar térmica	*	*

*: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.



REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

IT. 1.3.4 Programa de gestión energética

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Si $P > 70$ kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m^2 se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 *Contribución solar mínima de agua caliente* del Código Técnico de la Edificación



DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Contribución Solar Mínima

Porcentajes de aporte solar para ACS. CASO GENERAL

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70



Madrid Ahorra con Energía.

DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Contribución Solar Mínima

Porcentajes de aporte solar para ACS. CASO EFECTO JOULE

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-100	50	60	70	70	70
100-200	50	60	70	70	70
200-600	50	60	70	70	70
600-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
6.000-7.000	70	70	70	70	70
> 7.000	70	70	70	70	70



Madrid Ahorra con Energía.

DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Contribución Solar Mínima

Porcentajes de aporte solar para ACS. CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Piscinas cubiertas	30	30	50	60	70



DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

Mantenimiento

Se definen dos niveles de actuación complementarios:

- Plan de vigilancia
- Plan de mantenimiento

➤ Plan de vigilancia

Operaciones para asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos → plan de observación simple de los parámetros funcionales principales.

➤ Plan de mantenimiento

Operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, para mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.



DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

Plan de vigilancia

Tabla 4.1

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

⁽¹⁾ IV: inspección visual



Madrid Ahorra con Energía

¿lo puede hacer el titular o debe ser empresa mantenedora?

DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

Plan de mantenimiento

PERIODICIDAD

Superficie de captación inferior a 20 m² → revisión anual

Superficie de captación superior a 20 m² → revisión semestral

AGENTES

Personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general → empresa mantenedora ITE

REGISTRO OPERACIONES MANTENIMIENTO

Libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas + mantenimiento correctivo.

ALCANCE

Todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.



DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

Plan de mantenimiento

Tabla 4.2 Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original. IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

Tabla 4.3 Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Tabla 4.4 Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento



Madrid Ahorra con Energía.

DB HE4 APOORTE SOLAR ACS

Plan de mantenimiento

Tabla 4.5 Circuito hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

⁽¹⁾ IV: inspección visual
⁽²⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m² se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.





La Suma de Todos



www.madrid.org

REGULACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid



Madrid Ahorra con Energía



La Suma de Todos



Comunidad de Madrid

www.madrid.org