



*Proyecto de Real Decreto, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.*

La necesidad de transponer la Directiva 2010/31/UE del Parlamento europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios, al ordenamiento jurídico español y la exigencia establecida en la disposición final segunda del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, de proceder a una revisión periódica en intervalos no superiores a cinco años de la exigencia de eficiencia energética, hacen necesario realizar una serie de modificaciones al actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (conocido en la práctica por su acrónimo, RITE)

La Directiva 2010/31/UE establece en su artículo 8 que a efectos de optimizar el consumo de energía de las instalaciones térmicas de los edificios, los Estados miembros fijaran unos requisitos en relación con la eficiencia energética general, la instalación correcta y el dimensionamiento, control y ajuste adecuados de dichas instalaciones presentes en los edificios existentes.

También la Directiva, en su artículo 14 sobre inspección de las instalaciones de calefacción, establece que los Estados miembros tomarán las medidas necesarias para la realización de una inspección periódica de las partes accesibles de las instalaciones utilizadas para calentar los edificios, tales como el generador de calor, el sistema de control o la bomba o bombas de circulación, cuando la potencia nominal útil de sus calderas sea superior a 20 Kw. Esa inspección incluirá una evaluación del rendimiento de la caldera y de su dimensionado en comparación con la demanda de calefacción del edificio. Además las instalaciones de calefacción dotadas de calderas con una potencia nominal útil de más de 100 kW se inspeccionarán al menos cada dos años. De igual forma el artículo 15 establece que los Estados miembros tomarán las medidas necesarias para la realización de una inspección periódica de las partes accesibles de las instalaciones de aire acondicionado con una potencia nominal útil superior a 12 kW. La inspección incluirá una evaluación del rendimiento del aire acondicionado y de su dimensionado en comparación con la demanda de refrigeración del edificio.

Por otra parte, la aplicación del RITE durante los últimos cinco años ha permitido determinar aquellas cuestiones del mismo que requieren una actualización, bien por haberse quedado obsoletas por la evolución de la técnica, bien por la necesidad de adaptarse a nuevos requerimientos relativos al ahorro y la eficiencia energética, ó bien por establecer de forma más clara y precisa lo que se pretende, evitando en la medida de lo posible diferentes interpretaciones.

Por ello las modificaciones establecidas en el presente Real decreto tienen la doble finalidad de incorporar a nuestro ordenamiento jurídico las obligaciones derivadas de la mencionada Directiva 2010/31/UE, en lo relativo a las instalaciones térmicas de los edificios, y de actualizar el vigente Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios, adaptándolo a las nuevas necesidades de ahorro y eficiencia energética.

A tales efectos, debe recordarse que el RITE se configura como el instrumento normativo básico en el que se regulan las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios para atender la demanda de bienestar e higiene de las personas. Así, las determinaciones al servicio de la mencionada exigencia de seguridad se dictan al amparo de la competencia atribuida por el artículo 12.5 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, el cual dispone que los reglamentos de seguridad de



ámbito estatal se aprobarán por el Gobierno de la Nación, sin perjuicio de que las Comunidades Autónomas, con competencia legislativa sobre industria, puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.

Por otra parte, la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, establece, dentro de los requisitos básicos de la edificación relativos a la habitabilidad, el de ahorro de energía. La regulación reglamentaria de estos requisitos fue inicialmente llevada a cabo por medio del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, que es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones. A su vez, dentro de las exigencias básicas de ahorro de energía se establece la referida al rendimiento de las instalaciones térmicas cuyo desarrollo reglamentario se ha efectuado a través del RITE.

En la tramitación de este real decreto se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno y en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de las reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, en aplicación de la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de marzo. Además se ha oído a las Comunidades Autónomas, así como a las asociaciones profesionales y a los sectores afectados.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria, Energía y Turismo y de la Ministra de Fomento, con la aprobación previa del Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, [de acuerdo con] el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día \_\_\_ de \_\_\_ de \_\_\_\_.

*Artículo primero. Modificación de la Parte I "Disposiciones generales" del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado como anexo del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.*

La Parte I "Disposiciones generales" del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado como anexo del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, queda modificada como sigue:

«Uno. El artículo 2, queda redactado del siguiente modo:

Artículo 2. **Ámbito de aplicación.**

- 1.- A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.
- 2.- El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.
3. Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y, entre otros, los que estén comprendidos en alguno de los siguientes casos:
  - a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.



- b) La sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro.
  - c) La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.
  - d) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
  - e) El cambio de uso previsto del edificio.
4. Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este Reglamento.
5. No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.»

Dos. El apartado 1 del artículo 18, queda redactado del siguiente modo:

«1.- Los equipos y materiales cumplirán todas las disposiciones legales que estén vigentes y que les sean de aplicación, debiendo los que se se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevar el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

Todos los productos deberán cumplir los requisitos establecidos en las medidas de ejecución que les resulten de aplicación de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.»

Tres. Se añade un nuevo apartado 11 al artículo 24 con la siguiente redacción:

«11. No será necesario el registro previsto en el apartado 1 de este artículo en caso de sustitución o reposición de equipos de generación de calor ó frío cuando se trate de generadores de potencia útil nominal menor o igual que 70 kW, siempre que la variación de la potencia útil nominal del generador no supere el 25% respecto de la potencia útil nominal del generador sustituido ni la potencia útil nominal del generador instalado supere los 70 kW.

El titular o usuario de la instalación deberá conservar la documentación de la reforma de acuerdo con lo establecido en el artículo 25.5.c). Dicha documentación comprenderá como mínimo la factura de adquisición del generador y de su instalación, salvo que concurran otros reglamentos de seguridad industrial que requieran certificación de la actuación, en cuyo caso bastará la certificación exigida por tales reglamentos.»

Cuatro. El apartado 5 del artículo 25 queda redactado del siguiente modo:

«5. El titular de la instalación será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

- a) El mantenimiento de la instalación térmica.
- b) Las inspecciones obligatorias.
- c) La conservación de la documentación de todas las actuaciones, ya sean de mantenimiento, reparación, reforma ó inspecciones realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.»

Cinco. El artículo 28, queda redactado del siguiente modo:



«Artículo 28. Certificado de mantenimiento

1. Anualmente, en aquellos casos en que sea obligatorio suscribir contrato de mantenimiento, la empresa mantenedora y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación, quien lo incorporara al Libro del Edificio. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

2. El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- a) identificación de la instalación.
- b) Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor habilitado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.
- c) Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el Manual de Uso y Mantenimiento y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.
- d) Resumen de los consumos anuales registrados: combustible, energía térmica, energía eléctrica, consumos de agua, totalización de las lecturas de los contadores individuales.»

Seis. El artículo 29, queda redactado del siguiente modo:

«Artículo 29. Generalidades.

1. Las instalaciones térmicas se inspeccionarán con el fin de verificar el cumplimiento reglamentario. La IT 4 determina las instalaciones que deben ser objeto de inspección periódica, así como los contenidos y plazos de estas inspecciones, y los criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.

2. El órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá acordar cuantas inspecciones juzgue necesarias, que podrán ser iniciales, periódicas o aquellas otras que establezca por propia iniciativa, denuncia de terceros o resultados desfavorables apreciados en el registro de las operaciones de mantenimiento, con el fin de comprobar y vigilar el cumplimiento de este RITE a lo largo de la vida de las instalaciones térmicas en los edificios.

3. Las instalaciones se inspeccionarán por personal de los servicios del órgano competente de la Comunidad Autónoma o por organismos de control autorizados para este campo reglamentario, o bien por entidades o agentes cualificados ó acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

4. El órgano competente de la Comunidad Autónoma velará porque las inspecciones de las instalaciones térmicas se realicen por expertos cualificados o acreditados, tanto si actúan como autónomos como si están contratados por entidades públicas o empresas privadas, para lo que podrá establecer requisitos en cuanto a su formación o acreditación, en cuyo caso pondrá a disposición del público información sobre los programas de formación o acreditación.

5. El órgano competente de la Comunidad Autónoma pondrá a disposición del público listados actualizados periódicamente de expertos cualificados o acreditados o de empresas ó



entidades acreditadas que ofrezcan los servicios de expertos de ese tipo para la realización de las inspecciones periódicas de las instalaciones térmicas.»

Siete. El artículo 31 queda redactado del siguiente modo:

«Artículo 31. Inspecciones periódicas de eficiencia energética

1. Las instalaciones térmicas se inspeccionarán periódicamente a lo largo de su vida útil, con el fin de verificar el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de este RITE.
2. Las inspecciones de eficiencia energética se realizarán de manera independiente por las entidades o agentes cualificados ó acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los habilitados para realizar estas funciones.
3. El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá el calendario de inspecciones periódicas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas, coordinando su realización con otras inspecciones a las que vengán obligadas por razón de otros reglamentos.
4. El órgano competente de la Comunidad Autónoma o las entidades en las que aquellas hubieran delegado la responsabilidad de ejecución de los sistemas de control independientes de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE, harán una selección al azar de al menos un porcentaje estadísticamente significativo del total de informes de inspección emitidos anualmente y los someterán a verificación.
5. El órgano competente de la Comunidad Autónoma informará del resultado de este control externo a los Ministerios de Industria, Energía y Turismo y de Fomento.
6. El órgano competente, si así lo decide, podrá establecer la relación de estas inspecciones mediante campañas específicas en el territorio de su competencia.
7. Las instalaciones existentes a la entrada en vigor de este RITE estarán sometidas al régimen y periodicidad de las inspecciones periódicas de eficiencia energética establecidas en la IT 4 y a las condiciones técnicas de la normativa bajo cuya vigencia fueron autorizadas.
8. Si, con motivo de esta inspección, se comprobase que una instalación existente no cumple con la exigencia de eficiencia energética, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá acordar que se adecue a la normativa vigente.»

*Artículo segundo. Modificación de la Parte II “Instrucciones técnicas” del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado como anexo del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.*

La Parte II “Instrucciones técnicas” del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado como anexo del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, queda modificada como sigue:

Uno. La I.T.1.1.4.1.1. queda redactada del siguiente modo:

«I.T.1.1.4.1.1. Generalidades

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante



media del recinto, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

Dos. Se añade un nueva I.T.1.1.4.1.4. con la siguiente redacción:

«I.T.1.1.4.1.4 Otras condiciones de bienestar

En la determinación de condiciones de bienestar en un edificio se tendrán en consideración otros aspectos descritos en la norma UNE-ENISO-7730, y se valorarán de acuerdo a los métodos de cálculo definidos en dicha norma tales como:

- Molestias por corrientes de aire
- Diferencia vertical de la temperatura del aire. Estratificación
- Suelos calientes y fríos
- Asimetría de temperatura radiante.»

Tres. La I.T.1.1.4.2.4 queda redactada del siguiente modo:

«I.T. 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.
2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5
3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes y, o de partículas.

Tabla 1.4.2.5. Clases de filtración

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA.3	F7+GF+F9 <sup>a</sup>	F7+GF+F9 <sup>a</sup>	F5 + F7	F5 + F6

<sup>a</sup> GF = Filtro de gas, (filtro de carbono) y, o filtro químico

4. Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno
5. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles a la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas, como quirófanos o salas limpias, etc.), después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.
6. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco (no saturado).



7. Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías del aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 solo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5.
8. Los aparatos de recuperación de calor deben siempre estar protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6.
9. En las reformas, cuando no haya espacio suficiente para la instalación de las unidades de tratamiento de aire, el filtro final indicado en la tabla 1.4.2.5. se incluirá en los recuperadores de calor.»

Cuatro. La I.T.1.1.4.2.5. Aire de extracción, queda redactada del siguiente modo:

«I.T.1.1.4.2.5. Aire de extracción

1. En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- a) AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas.

Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

- b) AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.

- c) AE3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

Están incluidos en este apartado: saunas, cocinas industriales, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

- d) AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

2. El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de  $2 \text{ dm}^3/\text{s}$  por  $\text{m}^2$  de superficie en planta.

3. Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.



4. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.
5. El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.
6. Cuando se mezclen aires de extracción de diferentes categorías el conjunto tendrá la categoría del más desfavorables; si las extracciones se realizan de manera independiente, la expulsión hacia el exterior del aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE 1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.»

Cinco. El apartado 2 de la I.T.1.1.4.3.1, queda redactado del siguiente modo:

«2.- En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a una temperatura que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.»

Seis. El apartado 2 de la I.T.1.2.2. queda redactado del siguiente modo:

«2. Procedimiento alternativo: consistirá en la adopción de soluciones alternativas, entendidas como aquellas que se apartan parcial o totalmente de las propuestas de esta sección, basadas en la limitación directa del consumo energético de la instalación térmica diseñada.

Se podrán adoptar soluciones alternativas, siempre que se justifique documentalmente que la instalación térmica proyectada satisface las exigencias técnicas de esta sección porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación directa del procedimiento simplificado.

Para ello se evaluará el consumo energético de la instalación térmica completa o del subsistema en cuestión, mediante la utilización de un método de cálculo y su comparación con el consumo energético de una instalación térmica que cumpla con las exigencias del procedimiento simplificado.

El cumplimiento de las exigencias mínimas se producirá cuando el consumo de energía primaria y las emisiones de dióxido de carbono de la instalación evaluada, considerando todos sus sistemas auxiliares, sea inferior o igual que la de la instalación que cumpla con las exigencias del procedimiento simplificado.

Los coeficientes de paso de la producción de emisiones de dióxido de carbono y de consumo de energía primaria que se utilicen en la elaboración de dichas comparativas serán los publicados como documento reconocido, en el registro general de documentos reconocidos del RITE, en la sede electrónica del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.»

Siete. La I.T.1.2.4.1.2.1 queda redactada del siguiente modo:

I.T.1.2.4.1.2.1 Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor

1. En el proyecto o memoria técnica se indicarán las prestaciones energéticas de los generadores de calor.
2. Para las calderas, deberán indicarse los rendimientos a potencia útil nominal ( $P_n$ ) expresada en kW, y con una carga parcial del 30% ( $0,3 \cdot P_n$ ) y la temperatura media del agua en la caldera de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero. Los rendimientos indicados en los siguientes apartados corresponden a calderas





de potencia útil nominal hasta 400 kW, las calderas de más de 400 kW tendrán un rendimiento al menos igual que el requerido para calderas de 400 kW.

3. Quedan excluidos de cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento del punto 2 las calderas alimentadas por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental.
4. En el caso de generadores de calor que utilicen biomasa el rendimiento mínimo instantáneo exigido será del 80 % a plena carga, salvo las estufas e insertables de combustible de leña, cuyo rendimiento mínimo será del 70%.
5. Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos sólo se deberá indicar el rendimiento instantáneo del conjunto cuerpo de generador-sistema de combustión para el 100% de la potencia útil nominal, para uno de los biocombustibles sólidos que se prevé se utilizará en su alimentación o, en su caso, la mezcla de biocombustibles.
6. Se indicará el rendimiento y la temperatura media del agua del conjunto cuerpo de generador-quemador o conjunto cuerpo de generador-sistema de combustión cuando se utilice biomasa, a la potencia máxima demandada por el sistema de calefacción y, en su caso, por el sistema de preparación de agua caliente sanitaria.
7. Queda prohibida la instalación de calderas y calentadores a gas de hasta 70 kW de tipo atmosférico.
8. En los edificios de nueva construcción, las calderas que utilizan combustibles fósiles para calefacción deberán tener:
  - a) para gas:
    1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C:  $\eta \geq 90 + 2 \log P_n$
    2. Rendimiento a carga parcial de  $0,3 \cdot P_n$  y a una temperatura de retorno del agua a la caldera de 30°C:  $\eta \geq 97 + \log P_n$

En este caso los emisores deberán estar calculados para una temperatura media de emisor de 60 °C como máximo. El control del sistema se basará en sonda exterior de compensación de temperatura y/o termostato modulante, de forma que modifique la temperatura de ida a emisores adaptándolos a la demanda.
  - b) para gasóleo:
    1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C:  $\eta \geq 90 + 2 \log P_n$ .
    2. Rendimiento a carga parcial de  $0,3 \cdot P_n$  y a una temperatura media del agua en la caldera igual o superior a 40°C:  $\eta \geq 86 + 3 \log P_n$
- 9.- En las instalaciones que se reformen, queda prohibida la instalación de calderas para calefacción de combustibles fósiles que no cumplan las características siguientes, a partir de las fechas que se indican:

a) A partir del 1 de enero de 2012 las calderas estándar deberán tener:



1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C:  $\eta \geq 90 + 2 \log P_n$
  2. Rendimiento a carga parcial de 0,3·P<sub>n</sub> y a una temperatura media del agua en la caldera igual o superior a 50°C:  $\eta \geq 86 + 3 \log P_n$
  - b) A partir del 1 de enero de 2014 se aplicarán los rendimientos mínimos del apartado anterior para calderas de baja temperatura:
    1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C:  $\eta \geq 90 + 2 \log P_n$
    2. Rendimiento a carga parcial de 0,3·P<sub>n</sub> y a una temperatura media del agua en la caldera de 40°C:  $\eta \geq 86 + 3 \log P_n$
  - c) A partir del 1 de enero de 2014 se aplicarán los rendimientos mínimos del apartado anterior para calderas de condensación:
    1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C:  $\eta \geq 90 + 2 \log P_n$
    2. Rendimiento a carga parcial de 0,3·P<sub>n</sub> y a una temperatura de retorno a la caldera de 30°C:  $\eta \geq 86 + 3 \log P_n$
- 10.- Las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:
- a) Los equipos de hasta 12 kW de potencia nominal, deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) correspondientes a la normativa europea en vigor.
  - b) Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea.
  - c) En nueva edificación deberán ser, como mínimo, de clase energética “C”.
  - d) Los fabricantes aportarán las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación.
  - e) La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.
  - f) El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.
11. - El resto de generadores de calor para los que en este apartado no se han establecido requisitos específicos de rendimiento, deberán cumplir con los requisitos fijados por la normativa europea en vigor.

Ocho. La I.T.1.2.4.1.2.2. queda redactada del siguiente modo:

«I.T.1.2.4.1.2.2. Fraccionamiento de potencia



1. Se dispondrá los generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga térmica prevista.
2. Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso, cumplirán con estos requisitos:
  - a. Si la potencia térmica nominal a instalar es mayor que 400 kW se instalarán dos o más generadores.
  - b. Si la potencia térmica nominal a instalar es igual o menor que 400 kW y la instalación suministra servicio de calefacción y de agua caliente sanitaria, se podrá emplear un único generador siempre que la potencia demandada por el servicio de agua caliente sanitaria sea igual o mayor que la potencia del primer escalón del quemador.
3. Se podrán adoptar soluciones distintas a las establecidas en el punto 2, siempre que se justifique técnicamente que la solución propuesta es al menos equivalente desde el punto de vista de la eficiencia energética; en las reformas el número de calderas puede estar limitado por el espacio disponible en cuyo caso se seleccionarán los equipos que mejor se adecuen a las diferentes demandas, por ejemplo calderas de condensación con quemadores modulantes, etc.
4. Quedan excluidos de cumplir con los requisitos establecidos en el punto 2, los generadores de calor alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, como biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental.
5. Los generadores a gas de tipo modular se considerarán como un único generador, salvo cuando dispongan de un sistema automático que independice el circuito hidráulico, de tal forma que se consiga la parcialización del conjunto.
6. Las bombas de calor reversibles de expansión directa, se considerarán como un generador único cuando consten de una sola unidad exterior y una o varias unidades interiores,
7. En el caso de enfriadoras/bombas de calor reversibles para producción de agua fría/caliente, se considerará un generador único aquél que cumpla los dos requisitos siguientes; que conste de una sola acometida eléctrica y un evaporador no conectado hidráulicamente con ningún otro equipo de producción.»

Nueve. El apartado 3 de la I.T.1.2.4.1.3.2. queda redactado del siguiente modo:

«3. Para instalaciones de potencia superior a 70 Kw., si el límite inferior de la demanda pudiese ser menor que el límite inferior de parcialización de una máquina, se debe instalar un sistema diseñado para cubrir esa demanda durante su tiempo de duración a lo largo de un día. El mismo sistema se empleará para limitar la punta de la demanda máxima diaria.»

Diez. El apartado 1 de la I.T.1.2.4.1.3.3. queda redactado del siguiente modo:

«1. Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire se dimensionarán para una temperatura seca exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3°C.

Once. El apartado 1 de la I.T.1.2.4.2.1.1. queda redactado del siguiente modo:

«1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

- a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local



por el que discurran;

- b) fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.»

Doce. En la I.T.1.2.4.2.1.2. se añade un nuevo apartado 9 y se modifican los apartados 1 y 7, todo ello con la siguiente redacción:

«1.- En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.»

«7. - El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.»

«9. En cualquier caso se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.»

Trece. En la I.T.1.2.4.2.1.2 se modifican la tabla 1.2.4.2.3. y tabla 1.2.4.2.4, que pasan a quedar redactadas de la siguiente manera:

«Tabla 1.2.4.2.3. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

«Tabla 1.2.4.2.4. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50



140 < D	70	60	50
---------	----	----	----

Catorce. En la I.T.1.2.4.2.1.2, a continuación de la tabla 1.2.4.2.4, se añade la siguiente tabla 1.2.4.2.5 “Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización en función del recorrido de las tuberías”:

«Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (\*) en función del recorrido de las tuberías.

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (m)	Exterior edificios (m)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D \leq 26$	15	20
$26 < D \leq 35$	20	25
$35 < D \leq 90$	30	40
$D > 90$	40	50

\* Excluidos los procesos de frío industrial.  
Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.

Quince. El apartado 2 de la I.T.1.2.4.2.2. queda redactado del siguiente modo:

«2. Cuando la potencia térmica nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de la tabla 1.2.4.2.5. Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las indicadas anteriormente.

- a) para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:
  - i. En interiores 30 mm.
  - ii. En exteriores 50 mm.
- b) para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.
- c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico de espacio.

Para potencias mayores que 70kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.»

Dieciséis: Los apartados 2 y 6 de la I.T.1.2.4.3.1 quedan redactados de la siguiente forma:

- «2. El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:
- a) Límites de seguridad de temperatura y presión.
  - b) Regulación de velocidad de ventiladores de unidades terminales.
  - c) Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.
  - d) Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, de potencia térmica menor a 70 kW
  - e) Control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas.»



«6.La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores, o para adecuar la generación a las condiciones ambientales, se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.»

Diecisiete. La I.T.1.2.4.4 queda redactada de la siguiente forma:

«I.T.1.2.4.4. Contabilización de consumos

1. Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios, en el caso del ACS podrá ser un contador volumétrico. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

En la instalaciones todo aire, o de caudal de refrigerante variable, el sistema para el control de consumos por usuario será definido por el proyectista en el propio proyecto de la instalación.

En las instalaciones de energía solar térmica en las que la energía solar se entregue a los diferentes usuarios a través de un primario, podrá prescindirse de contaje individual siempre que exista un control general de la energía aportada por el campo de captación y se disponga de contadores volumétricos que midan el consumo de ACS de cada usuario.

2. Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

3. Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada ó demandada en centrales de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de ACS se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.

4. Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal en refrigeración mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

5. Los generadores de calor y de frío de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

6. Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

7. Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia térmica nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

Dieciocho. La I.T.1.2.4.7.3. queda redactada de la siguiente forma:



«IT 1.2.4.7.3. Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta.

1. No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de una zona térmica mediante:
  - a) procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento; ó
  - b) la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos;
2. Se exceptúa de la prohibición anterior, siempre que se justifique la solución adoptada, en los siguientes casos, cuando:
  - a) se realice por una fuente de energía gratuita o sea recuperado del condensador de un equipo frigorífico;
  - b) sea imperativo para el mantenimiento de la humedad relativa dentro de los márgenes requeridos;
  - c) se necesite mantener los locales acondicionados con presión positiva con respecto a los locales adyacentes;
  - d) se necesite simultanear las entradas de caudales de aire de temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación;
  - e) la mezcla de aire tenga lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente.

Diecinueve. El apartado 2 de l la I.T.1.3.4.1.1. queda redactado de la siguiente forma:

«2.Los generadores de calor estarán equipados con un sistema de control de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.»

Veinte. El apartado 5 de la I.T.1.3.4.1.3.2. queda redactado de la siguiente forma:

«5. Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares metálicas, y UNE 123003 cuando sean autoportantes. No obstante se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.»

Veintiuno. Se modifica la I.T. 1.3.4.1.4.que queda redactada de la siguiente forma:

«IT 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos

1. Las instalaciones con potencia útil inferior o igual a 70 kW o con una capacidad de almacenamiento inferior o igual a 5 toneladas deberán contar, al menos, con envases o depósitos para el almacenamiento. El resto de las instalaciones alimentadas con biocombustibles sólidos deben incluir un lugar de almacenamiento dentro o fuera del edificio, destinado exclusivamente para este uso.
2. Cuando el lugar de almacenamiento esté situado fuera del edificio podrá construirse en superficie o subterráneo, pudiendo utilizarse también contenedores específicos de biocombustible, debiendo prever un sistema adecuado de transporte.
3. En edificios nuevos la capacidad mínima de almacenamiento de biocombustibles será la suficiente para cubrir el consumo de 15 días.



4. Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustibles para el caso de que sea necesario, para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación o en situaciones de riesgo de incendio.
5. En edificios nuevos el lugar de almacenamiento de biocombustible sólido y la sala de máquinas deben encontrarse situados en locales distintos y con las aperturas para el transporte desde el almacenamiento a los generadores de calor dotadas con los elementos adecuados para evitar la propagación de incendios de una a otra.
6. En instalaciones térmicas existentes que se reformen, en donde no pueda realizarse una división en dos locales distintos, el depósito de almacenamiento estará situado a una distancia de la caldera superior a 0,7 m y deberá existir entre el generador de calor y el almacenamiento una pared con resistencia ante el fuego de acuerdo con la reglamentación vigente de protección contra incendios.
7. Las paredes, suelo y techo del lugar de almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.
8. Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión del biocombustible. Así mismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustibles será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente.
9. No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén.
10. Cuando se utilice un sistema neumático para el transporte de la biomasa, éste deberá contar con una toma de tierra.
11. Cuando se utilicen sistemas neumáticos de llenado del almacenamiento debe:
  - a. Instalarse en la zona de impacto un sistema de protección de la pared contra la abrasión derivada del golpeteo de los biocombustibles y para evitar su desintegración por impacto.
  - b. Diseñarse dos aberturas, una de conexión a la manguera de llenado y otra de salida de aire para evitar sobrepresiones y para permitir la aspiración del polvo impulsado durante la operación de llenado. Podrán utilizarse soluciones distintas a la expuesta de acuerdo con las circunstancias específicas, siempre que sean debidamente justificadas.
12. Cuando se utilicen sistemas de llenado del almacenamiento mediante descarga directa a través de compuertas a nivel del suelo, estas deben constar de los elementos necesarios de seguridad para evitar caídas dentro del almacenamiento.»

Veintidós. La I.T.1.3.4.2.2 Alimentación, queda redactada de la siguiente forma:

«I.T.1.3.4.2.2. Alimentación

1. La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujos del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.





En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Se exceptúan de estas exigencias las instalaciones individuales hasta 70 kW, las cuales dispondrán, como mínimo, de llave de corte y válvula antirretorno.

2. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Tabla 3.4.2.2. Diámetro de la conexión de alimentación

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

3. Si el agua estuviera mezclada con un aditivo, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o automática.»

Veintitrés. La I.T.1.3.4.2.7 queda redactada de la siguiente forma:

«I.T.1.3.4.2.7. Golpe de ariete

1. Para evitar los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de una válvula, a partir de DN100 las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador.
2. En diámetros mayores que DN32 se prohíbe el empleo de válvulas de retención de simple clapeta.
3. En diámetros mayores que DN32 y hasta DN150 se podrán utilizar válvulas de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno.
4. En diámetros mayores que DN150 las válvulas de retención serán de disco, o motorizadas con tiempo de actuación ajustable.»

Veinticuatro. La I.T.1.3.4.2.12. queda redactada de la siguiente forma:

«I.T.1.3.4.2.12 Unidades terminales

Todas las unidades terminales por agua tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo, manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas.»

Veinticinco. Se modifica la I.T.3.3. que queda redactada del siguiente modo:

«IT 3.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el “Manual de uso y Mantenimiento”. Las periodicidades serán al menos las indicadas en la siguiente tabla según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal:



EQUIPOS Y POTENCIAS	USOS	
	VIVIENDAS	RESTANTES USOS
CALENTADORES A GAS DE ACS	5 años	2 años
CALDERAS MURALES A GAS (Hasta 70 kW)	2 años	anual
RESTO INSTALACIONES CALEFACCION Hasta 70 kW	anual	anual
AIRE ACONDICIONADO Hasta 12 kW	4 años	2 años
AIRE ACONDICIONADO Mas de 12 kW hasta 70 kW	2 años	anual
INSTALACIONES DE POTENCIA SUPERIOR a 70 kW	mensual	mensual

En todos los casos se tendrán en cuenta las especificaciones de los fabricantes de los equipos. Las operaciones en los diferentes componentes de las instalaciones serán para instalaciones de potencia útil mayor de 70 kW las indicadas en la tabla 3.1

2. Es responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

1. Limpieza de los evaporadores	t
2. Limpieza de los condensadores	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	2 t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	2 t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	m
8. Revisión del vaso de expansión	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
10. Comprobación de material refractario	2 t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	m
12. Revisión general de calderas de gas	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	2 t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2 t



23. Revisión de unidades terminales agua-aire	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
26. Revisión de equipos autónomos	2 t
27. Revisión de bombas y ventiladores	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t
30. Revisión del sistema de control automático	2 t
31. Instalación de energía solar térmica	*
32. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	S*
33. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t
34. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m
35. Control visual de la caldera de biomasa	S*
36. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	m
37. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m
38. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012	4a
39. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171130	4a

La revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal  $\leq 24,4$  kW se realizará cada cuatro años.

En instalaciones de potencia útil nominal hasta 70 kW, con supervisión remota en continuo, la periodicidad se puede incrementar hasta 2 años, siempre que estén garantizadas las condiciones de seguridad y eficiencia energética.

S: una vez cada semana, S\*: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

4a: cada cuatro años.

\* 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.»

Veintiséis. Se añade un apartado 3 a la I.T.3.8.2 con la siguiente redacción:



«3 Cuando no sea preciso aportar energía para el calentamiento o enfriamiento del aire los valores se regirán exclusivamente por criterios de confort según los requisitos de la IT 1.1.4.1.2.»

Veintisiete. La I.T.4.2.1. queda redactada de la siguiente forma:

«IT 4.2.1 Inspecciones de los sistemas de calefacción.

1. Serán inspeccionados periódicamente los sistemas de calefacción que cuenten con generadores de calor de potencia útil nominal igual o mayor que 20 kW.
2. La inspección del sistema de calefacción se realizará sobre las partes accesibles del mismo. Será válido a efectos de cumplimiento de esta obligación la inspección realizada por la norma UNE-EN 15378. Esta inspección comprenderá:

- a) Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de calor en comparación con la demanda térmica a satisfacer por la instalación.

En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el rendimiento a potencia nominal tendrá un valor no inferior al 84 %.

Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de calor no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema o demanda térmica del edificio.

- b) Bombas de circulación
  - c) Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
  - d) Emisores
  - e) Sistema de regulación y control.
  - f) Sistema de evacuación de gases de la combustión.
  - g) Para instalación de potencia útil nominal superior que 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT.3.4, para verificar su realización y la evolución de los resultados.
3. Tras la realización de la inspección se emitirá un informe que incluirá la calificación del estado de la instalación así como recomendaciones para mejorar en términos de rentabilidad la eficiencia energética de la instalación inspeccionada. Dichas recomendaciones podrán incorporarse al certificado de eficiencia energética del edificio.»

Veintiocho. La I.T.4.2.2. queda redactada de la siguiente forma:

«IT 4.2.2 Inspección de los sistemas de las instalaciones de aire acondicionado.

1. Serán inspeccionados periódicamente los sistemas de aire acondicionado que cuenten con generadores de frío de potencia útil nominal instalada igual o mayor que 12 kW.
2. La inspección de las instalaciones de aire acondicionado se realizará sobre las partes accesibles del mismo. Será válido a efectos de cumplimiento de esta obligación la inspección realizada por las normas UNE-EN 15239 y UNE-EN 15240. Esta inspección comprenderá:

- a) Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de frío en comparación con la demanda de refrigeración a satisfacer por la instalación.

En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el Coeficiente de Eficiencia Frigorífica (EER) tendrá un valor no inferior a 2.



Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de frío no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizada algún cambio en el sistema de refrigeración o en la demanda de refrigeración del edificio.

- b) Bombas de circulación
- c) Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- d) Emisores
- e) Sistema de regulación y control.
- f) Ventiladores
- g) Sistemas de distribución de aire.
- h) Para instalación de potencia útil nominal superior que 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT.3.4, para verificar su realización y la evolución de los resultados.

3. Tras la realización de la inspección se emitirá un informe que incluirá la calificación del estado de la instalación así como recomendaciones para mejorar en términos de rentabilidad la eficiencia energética de la instalación inspeccionada. Dichas recomendaciones podrán incorporarse al certificado de eficiencia energética del edificio.»

Veintinueve. La I.T.4.3.1. queda redactada de la siguiente forma:

«IT 4.3.1 Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de calefacción

Los sistemas de calefacción cuyo generador de calor posea una potencia útil nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán con la periodicidad que se indica en la Tabla 4.3.1 en función de la potencia útil nominal del conjunto de la instalación.»

Tabla 4.3.1 Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de calefacción

Potencia útil nominal [kW]	Tipo de combustible	Frecuencia de inspección
$20 \leq P \leq 100$	Gases y otros combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
$P > 100$	Gases y otros combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

Treinta La I.T.4.3.2. queda redactada de la siguiente forma:

«IT 4.3.2 Periodicidad de las inspecciones de los sistemas de aire acondicionado

Los sistemas de aire acondicionado cuyo generador de frío posea una potencia útil nominal instalada igual o mayor que 12 kW, se inspeccionarán cada 5 años.»

Treinta y una. Se eliminan los siguientes términos y definiciones del Apéndice 1 de Términos y definiciones:

»ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.

ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas.

ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.

ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.



ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.»

Treinta y dos. A continuación de la definición de “zona ocupada” se añaden los siguientes términos y definiciones en el apéndice1:

«Calentador de agua caliente sanitaria a gas, llamado calentador a gas: todo aparato dedicado exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria en el que el calor procedente de la combustión de combustibles gaseosos, es transferido directamente por medio de un circuito abierto al agua de consumo.

Calentador instantáneo de agua caliente sanitaria a gas es el calentador a gas que realiza el calentamiento en función del caudal de agua extraído.

Calentador de agua caliente sanitaria a gas por acumulación, calentador a gas con un depósito de acumulación de agua integrado con las condiciones térmicas de uso.

Calor Residual: Calor que es necesario evacuar para asegurar el funcionamiento de cualquier proceso y que puede ser aprovechado total o parcialmente como calor útil; en especial el necesario evacuar para asegurar el funcionamiento del ciclo termodinámico de producción de energía eléctrica o mecánica, (en equipos de cogeneración), o de bombas de calor y que puede ser también aprovechado total o parcialmente como calor útil.

Caldera: equipo a presión en el que el calor procedente de cualquier fuente de energía se transfiere a los usos térmicos del edificio por medio de un circuito de agua cerrado. No se incluyen en esta definición aquellos equipos basados en motores de combustión interna o externa, los de cogeneración o bomba de calor.

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes y, o de partículas.

Potencia útil nominal (expresada en kW): la potencia calorífica máxima que, según determine y garantice el fabricante, puede suministrarse en funcionamiento continuo, ajustándose a los rendimientos útiles declarados por el fabricante.

Rendimiento útil (expresado en porcentaje): la relación entre el flujo calorífico transmitido al agua de la caldera y el producto de la capacidad calorífica inferior a presión constante del combustible por el consumo expresado en cantidad de combustible por unidad de tiempo.

Caldera a gas de tipo atmosférico: A los efectos de aplicación del presente reglamento se entiende por caldera a gas de tipo atmosférico aquella cuya cámara de combustión está abierta al local donde la misma se encuentra instalada, dispongan, o no, de ventilador para la evacuación de los productos de la combustión.

Se corresponden con los tipos B<sub>1x</sub>, B<sub>2x</sub>, B<sub>4x</sub> y B<sub>5x</sub> de la norma UNE-CEN/TR 1749 IN "Esquema europeo para la clasificación de los aparatos que utilizan combustibles gaseosos según la forma e evacuación de los productos de la combustión (tipos)"

No tienen la consideración de atmosféricos los tipos B<sub>3x</sub>, puesto que aunque toman el aire directamente del local donde se encuentran instalados todas las partes del aparato que contienen productos de la combustión están completamente rodeados por los componentes de la entrada del aire comburente, evitando con ello el riesgo que los humos se desborden en el interior del local.



Aparato a gas de tipo atmosférico: A los efectos de la aplicación del presente reglamento se entiende por aparato (caldera y calentador) a gas de tipo atmosférico aquel aparato cuya cámara de combustión está abierta al local donde se encuentra instalado, dispongan, o no, de ventilador para la evacuación de los productos de la combustión.

Se corresponden con los tipos B<sub>1x</sub>, B<sub>2x</sub>, B<sub>4x</sub> y B<sub>5x</sub> de la norma UNE-CEN/TR 1749 IN "Esquema europeo para la clasificación de los aparatos que utilizan combustibles gaseosos según la forma e evacuación de los productos de la combustión (tipos)"

No tienen la consideración de atmosféricos los tipos B<sub>3x</sub>, puesto que aunque toman el aire directamente del local donde se encuentran instalados todas las partes del aparato que contienen productos de la combustión están completamente rodeados por los componentes de la entrada del aire comburente, evitando con ello el riesgo que los humos se desborden en el Interior del local

Zona térmica: es el conjunto de locales en los que sus temperaturas pueden considerarse idénticas, siendo atendidas por un mismo subsistema de climatización. En cada local pueden existir sistemas de control que ajusten las aportaciones térmicas»

Treinta y tres. El Apéndice 2 queda redactado de la siguiente forma:

APÉNDICE 2.  
NORMAS DE REFERENCIA.

Se incluyen en este apéndice, por razones prácticas y para facilitar su actualización periódica, el conjunto de las normas a las que se hace referencia en las IT.

Norma	Número	Parte	Año	Título
UNE-EN	378		2001	Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales.
UNE-EN	378	1	2008 +A1:2011	Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 1: Requisitos básicos, definiciones, clasificación y criterios de elección.
UNE-EN	378	2	2008 +A1:2009	Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 2: Diseño, fabricación, ensayos, marcado y documentación.
UNE-EN	378	3	2008	Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 3: Instalación "in situ" y protección de las personas
UNE-EN	378	4	2008	Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 4: Operación, mantenimiento, reparación y recuperación
UNE-CEN/TR	1749 IN		2006	Esquema europeo para la clasificación de los aparatos que utilizan combustibles gaseosos según la forma de evacuación de los productos de la combustión (tipos).
UNE-CEN/TR	1749 IN ERRATUM		2009	Esquema europeo para la clasificación de los aparatos que utilizan combustibles gaseosos según la forma de evacuación de los productos de la combustión (tipos).
UNE-EN ISO	1751		1999	Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas
CR	1752		1998	Ventilation for buildings. Design criteria for the indoor environment



UNE-CR	1752 IN		2008	Ventilación de edificios. Criterios de diseño para el ambiente interior.
UNE-EN	1856	1	2004	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1. Chimeneas modulares.
UNE-EN	1856	1	2010	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares.
UNE-EN	1856	1/1 M	2005	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares
UNE-EN	1856	2	2005	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos
UNE-EN	1856	2	2010	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos.
UNE-EN ISO	7730		2006	Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local (ISO 7730:2005).
UNE-ENV	12097		1998	Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos
UNE-EN	12097		2007	Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de los sistemas de conductos.
UNE-ENV	12108 ERRATUM		2002	Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
UNE-ENV	12108		2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano
UNE-EN	12237		2003	Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica
UNE-EN	12237 ERRATUM		2007	Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
UNE-EN ISO	12241		1999	Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales. Método de cálculo.
UNE-EN	12502	3	2005	Protección da materiales metálicos contra la corrosión. Recomendaciones para la evaluación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua. Parte 3: Factores que influyen para materiales férreos galvanizados en caliente.
UNE-EN	12599	AC	2002	Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados.
UNE-EN	12599		2001	Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados.
UNE-EN	13053		2003	Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones.





UNE-EN	13053		2007	Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimientos de unidades, componentes y secciones.
UNE-EN	13180		2003	Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
UNE-EN	13384	1	2003	Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato
UNE-EN	13384	1/AC	2004	Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato
EN	13384	1	2002/A1: 2005	Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato.
UNE-EN	13384	1	2003 +A2:2011	Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y fluido-dinámico. Parte 1: Chimeneas que prestan servicio a un único aparato de calefacción.
UNE-EN	13384	2	2005	Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y fluido-dinámico. Parte 2: Chimeneas que prestan servicio a más de un generador de calor
UNE-EN	13384	2	2005 +A2:2011	Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y fluido-dinámico. Parte 2: Chimeneas que prestan servicio a más de un aparato de calefacción.
UNE-EN	13403		2003	Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante
UNE-EN	13410		2002	Aparatos suspendidos de calefacción por radiación que utilizan combustibles gaseosos. Requisitos de ventilación de los locales para uso no doméstico
UNE-EN	13410 ERRATUM		2011	Aparatos suspendidos de calefacción por radiación que utilizan combustibles gaseosos. Requisitos de ventilación de los locales para uso no doméstico.
UNE-EN	13779		2005	Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos
UNE-EN	13779		2008	Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
UNE-EN	14336		2005	Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua
UNE-EN ISO	16484	3	2006	Sistemas de automatización y control de edificios (BACS). Parte 3: Funciones. (ISO 16484-3:2005)
UNE	20324		1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989)
UNE	20.324	1 M	2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE	20324 Erratum		2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN	50194		2001	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.
UNE-EN	50194	Erratum	2005	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.



UNE-EN	50194	1	2011	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.
UNE-EN	50194	2	2007	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Parte 2: Aparatos eléctricos de funcionamiento continuo en instalaciones fijas de vehículos recreativos y emplazamientos similares. Métodos de ensayo adicionales y requisitos de funcionamiento.
UNE	50244 + Erratum		2001	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Guía de selección, uso y mantenimiento.
UNE	50244		2011	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Guía de selección, instalación, uso y mantenimiento.
UNE-EN	60034	2	1997	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2: Métodos para la determinación de las pérdidas y del rendimiento de las máquinas eléctricas rotativas a partir de ensayos excluyendo las máquinas para vehículos de tracción.
UNE-EN	60034	2/A1	1998	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2: Métodos para la determinación de las pérdidas y del rendimiento de las máquinas eléctricas rotativas a partir de ensayos excluyendo las máquinas para vehículos de tracción.
UNE-EN	60034	2/A2	1997	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2: Métodos para la determinación de las pérdidas y del rendimiento de las máquinas eléctricas rotativas a partir de ensayos excluyendo las máquinas para vehículos de tracción.
UNE-EN	60034	2-1	2009	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2-1: Métodos normalizados para la determinación de las pérdidas y del rendimiento a partir de ensayos (excepto las máquinas para vehículos de tracción).
UNE	60601		2006	Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
UNE	60670	6	2005	Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas
UNE	60670 ERRATUM	6	2008	Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas.
UNE-EN	61779	1	2002	Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE-EN	61779	1/A11	2004	Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo.



UNE-EN	61779	4	2002	Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases inflamables. Parte 4: Requisitos de funcionamiento para los aparatos del Grupo II, pudiendo indicar una fracción volumétrica de hasta el 100% del límite inferior de explosividad.
--------	-------	---	------	--

*Disposición adicional única: Sustitución de calentadores de agua caliente sanitaria*

La sustitución de calentadores de agua caliente sanitaria instantáneos a gas con potencia de hasta 24,4 kw, que se encuentren en el interior de locales habitados, se realizará preferente por calentadores de tipo estanco, pudiéndose admitir la instalación de calentadores de tipo atmosférico si el órgano competente de la Comunidad Autónoma lo autoriza.

Disposición transitoria única. Inspección de sistemas existentes a la fecha de entrada en vigor de esta modificación del RITE.

1. En las instalaciones térmicas cuya potencia útil nominal instalada de calefacción y ACS sea mayor que 20 kW, o la potencia térmica nominal instalada de refrigeración sea mayor que 12 kW en frío, se realizará una inspección de toda la instalación térmica, que comprenderá todas las actuaciones especificadas para cada uno de estos sistemas.
2. Tras la realización de la inspección se emitirá un informe que incluirá la evaluación del estado de la instalación así como recomendaciones para mejorar en términos de rentabilidad la eficiencia energética de la instalación inspeccionada.

*Disposición final primera. Incorporación de derecho de la Unión Europea.*

Mediante este real decreto se incorpora al derecho español la regulación de la instalaciones térmicas en los edificios contenida en los artículos 8, 14, 15, 16, 17, 18, 20 y 21 de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

*Disposición final segunda... Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor a los xxxxxx de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado.»