



ESTÁNDAR

Estándar ASHRAE 90.4-2022

(Sustituye al Estándar ANSI/ASHRAE 90.4-2019)

Incluye las adendas ANSI/ASHRAE recogidas en el Apéndice E

Estándar sobre Energía en Centros de Proceso de Datos

Traducido bajo licencia de ASHRAE

Consulte el Apéndice Informativo E para ver las fechas de aprobación de ASHRAE y del American National Standards Institute.

Este Estándar se actualiza constantemente por un comité permanente de proyecto de estándares («Standing Standard Project Committee» o SSPC) para el cual el Comité de Estándares ha establecido un programa documentado para la publicación periódica de adendas o revisiones, incluyendo procedimientos para la toma de acciones oportunas, documentadas y consensuadas con respecto a las solicitudes de cambio de cualquier parte del estándar. Las instrucciones de como proponer un cambio pueden obtenerse en la página web de ASHRAE (<https://www.ashrae.org/continuous-maintenance>).

La última edición de cualquier estándar de ASHRAE puede adquirirse en la página web (www.ashrae.org) o en su Servicio de Atención al Cliente en la dirección 180 Technology Parkway, Peachtree Corners, GA 30092. E-mail: orders@ashrae.org. Fax: 678-527-2727. Teléfono: 404-636-8400 (internacional), o teléfono gratuito 1-800-527-4723 (para pedidos en E.U o Canadá). Para permisos de reimpresión, consultar el enlace: www.ashrae.org/permissions.

© 2014 ASHRAE

ISSN 1041-2336



Los archivos de soporte en línea incluyen ejemplos de cálculo del MLC de la Sección 6.

Comité Permanente para Proyecto Estándar del Estándar ASHRAE 90.4
En conocimiento del TC: 9.9, Instalaciones de Misión Críticas, Centros de Proceso de Datos, Espacios Tecnológicos y Equipos
Equipamiento Electrónico
Enlace SPLS: Jennifer A. Isenbeck
Enlace para la Plantilla de ASHRAE: Thomas Loxley

Marcus Hassen*, *Chair*
 Vali Sorell*, *Vice-Chair*
 Gerardo Alfonso*
 Henry Amistadi
 John Bean*
 Glenn Brenneke
 Lance Brown*
 Tim Chadwick*
 Benedict Dolcich*
 Nicolas Estefanell
 Mark Fisher*

Galen Gerig
 Patricia Graef
 Steve Greenberg*
 Hugh Hudson*
 Gwenn Ivester
 David Kelley*
 Matt Koukl*
 Guopeng Liu*
 Robert McFarlane*
 David McGlocklin*
 David Meadows*

Richard Pavlak*
 Joseph Prisco*
 Terry Rodgers*
 Steven Rosenstock*
 Jeff Sloan*
 Jeffrey Stein
 Justin Wieman
 Adam Williams*
 Richard Zbin*

* Indica miembros con capacidad de voto en el momento en que se aprueba la publicación de este documento

COMITÉ DE ESTÁNDAR ASHRAE 2022–2023

Susanna S. Hanson, *Chair*
 Jonathan Humble, *Vice-Chair*
 William P. Bahnfleth
 Thomas E. Cappellin
 Douglas D. Fick
 Patricia Graef
 Jaap Hogeling
 Jennifer A. Isenbeck
 Phillip A. Johnson
 Srinivas Katipamula

Gerald J. Kettler
 Jay A. Kohler
 Cesar L. Lim
 Paul A. Lindahl, Jr.
 James D. Lutz
 Julie Majurin
 Lawrence C. Markel
 Patrick C. Mark
 Margaret M. Mathison
 Kathleen O'Brien

Gwelen Paliaga
 Karl L. Peterman
 Justin M. Prosser
 David Robin
 Christopher J. Seeton
 Christian R. Taber
 Paolo M. Tronville
 William F. Walter
 Steven C. Sill, *BOD ExO*
 Sarah E. Maston, *CO*

Connor Barbaree, *Director Sénior de Estándar*

NOTA ESPECIAL

Este Estándar Nacional Americano (ANS) es el resultado de un consenso nacional y voluntario desarrollado bajo los auspicios de ASHRAE. El Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI), del que ASHRAE es miembro y que ha aprobado este estándar como un ANS, define consenso como «un acuerdo sustancial alcanzado por las categorías de interés afectadas directa y materialmente. Esto significa la concurrencia de una mayoría simple, pero no necesariamente unanimidad. El consenso requiere que todos los puntos de vista u objeciones sean considerados y que se haga un esfuerzo para lograr una resolución.» El cumplimiento con este estándar es voluntario, a menos que una jurisdicción legal lo haga obligatorio a través de la legislación.

ASHRAE obtiene consensos a través de la participación de sus miembros nacionales e internacionales, las organizaciones asociadas y el control público.

Los estándares de ASHRAE están elaborados por un Comité de Proyecto, específicamente nominado para su redacción. El presidente y el vicepresidente de este, deben ser miembros de ASHRAE; mientras que otros miembros del comité pueden no serlo. Sin embargo, todos ellos deben tener una cualificación técnica en el área de interés del estándar en cuestión. ASHRAE hace todo lo posible para equilibrar los intereses de todos los comités de proyecto.

Debe contactarse con el Gerente Sénior de Estándares de ASHRAE para:

- interpretar los contenidos del estándar,
- participar en la siguiente revisión del estándar,
- ofrecer críticas constructivas para mejorar el estándar o
- autorizar la reproducción de secciones del estándar.

EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

ASHRAE hace todo lo posible para desarrollar estándares y directrices en beneficio del público, teniendo en cuenta la información disponible y las prácticas aceptadas por la industria. Sin embargo, ASHRAE no garantiza, certifica o ratifica la seguridad o rendimiento de ningún producto, componente o sistema probado, instalado o utilizado de acuerdo con sus estándares o directrices, ni que ninguna de las pruebas realizadas de acuerdo con ellos, sea peligrosa o esté libre de todo riesgo.

POLÍTICA DE PUBLICIDAD INDUSTRIAL SOBRE ESTÁNDARES DE ASHRAE

Los estándares y directrices de ASHRAE tienen el objetivo de asesorar a la industria, en particular y al público en general, proponiendo métodos uniformes de pruebas con fines de calificación, sugiriendo prácticas seguras y fiables para el diseño e instalación de equipos, proporcionando definiciones adecuadas de los mismos, así como cualquier otra información que pueda ser de utilidad para la industria. La formulación y preparación de estándares y directrices de ASHRAE está determinada por su necesidad, siendo su cumplimiento completamente voluntario.

A la hora de hacer referencia a este estándar o directriz y al etiquetar o publicitar un equipo, no debe afirmarse, de manera explícita ni implícita, que el producto está aprobado por ASHRAE.

This publication was translated with permission in 2024 from the English edition titled ANSI/ASHRAE Standard 90.4-2022, *Energy Standard for Data Centers*, published by ASHRAE © 2023. Translation by Rafael Ramos and Felipe Guerra from Danfoss S.A. and Jaime Comella from the ASHRAE Spain Chapter Data Center Committee. ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation. To purchase the English-language edition, contact ASHRAE, 180 Technology Parkway, Peachtree Corners, GA 30092 USA, www.ashrae.org.

Esta publicación ha sido traducida con autorización en 2024 de la edición inglesa titulada ANSI/ASHRAE Standard 90.4-2022, *Energy Standard for Data Centers*, publicada por ASHRAE © 2023. Traducción por Rafael Ramos y Felipe Guerra de Danfoss S.A. y Jaime Comella del Comité de Data Centers de ASHRAE Spain Chapter. ASHRAE no asume responsabilidad alguna por la exactitud de la traducción. Para adquirir la edición en lengua inglesa, contactar ASHRAE, 180 Technology Parkway, Peachtree Corners, GA 30092 USA, www.ashrae.org.

Currently in preview, click buy full version

CONTENIDO
Estándar ASHRAE 90.4-2022
Estándar sobre Energía en Centros de Proceso de Datos

SECCIÓN	PÁGINA
Prólogo	3
1 Objetivo	4
2 Alcance	4
3 Definiciones.....	4
4 Administración y Aplicación	9
5 Envolvente del Edificio	11
6 Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado	11
7 Agua Caliente de Servicio.....	16
8 Potencia	16
9 Iluminación.....	20
10 Otros Equipos.....	20
11 Método Alternativo de Conformidad.....	20
12 Referencias Normativas.....	23
Apéndice Informativo A: Referencias Informativas	24
Apéndice Informativo B: Ejemplos de Formularios de Envío.....	29
Apéndice Informativo C: Herramientas para Medir la Conformidad.....	35
Apéndice Informativo D: Guía Adicional sobre Centrales Telefónicas.....	53
Apéndice Informativo E: Información Descriptiva sobre las Adendas	54
Anexo 1: Anexo de Reproducción del Estándar de Referencia ASHRAE/IES 90.1-2022	55
> Estándar 90.4 Ejemplo de cálculos HVAC-MLC	

NOTA

Las adendas aprobadas, erratas o interpretaciones de este estándar pueden descargarse gratuitamente en la página web de ASHRAE www.ashrae.org/technology.

© 2024 ASHRAE

180 Technology Parkway · Peachtree Corners, GA 30092 · www.ashrae.org · Todos los derechos reservados.

ASHRAE es una marca registrada de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

ANSI es una marca registrada del American National Standards Institute.

ASHRAE is a registered trademark of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

ANSI is a registered trademark of the American National Standards Institute.

(Este prólogo no forma parte del estándar. Es meramente informativo y no incluye los requisitos necesarios para la conformidad con el estándar. No se ha procesado de acuerdo con los requisitos ANSI para un estándar y puede contener material que no haya sido sometido a revisión pública o a un proceso de consenso. Aquellas personas que se opongan al material informativo no tendrán derecho a apelar ante ASHRAE o ANSI.)

PRÓLOGO

El Estándar ANSI/ASHRAE 90.4 se instauró para fomentar la eficiencia energética en la proyección de los centros de proceso de datos, una de las categorías de edificaciones de mayor crecimiento y con mayor consumo de energía tanto en Estados Unidos como en el resto del mundo. Desde 2013, el Estándar 90.4 se encuentra en continuo proceso de revisión como complemento específico del Estándar ASHRAE/IES 90.1. El Estándar 90.4 requiere aun así su conformidad con el Estándar 90.1 para la envolvente del edificio, las instalaciones de agua caliente de servicio, la iluminación, así como otras servidumbres típicas de los edificios. No obstante, el Estándar 90.4 también aborda las instalaciones eléctricas y de climatización mucho más peculiares en los centros de proceso de datos, y requiere diseños para satisfacer el camino de conformidad adecuado que corresponda a un proyecto de centro de proceso de datos, tal y como se establece en la Sección 4. La conformidad se basa en cumplir o exceder dos valores mínimos de eficiencia, tal y como se definen en las Secciones 6 y 8: el componente de carga mecánica (MLC) y el componente de pérdidas eléctricas (ELC). Para optimizar la utilidad, los valores máximos de MLC varían según la zona climática indicada. Sin embargo, las cargas eléctricas de los equipos informáticos del centro de proceso de datos no dependen de las condiciones climáticas, por lo que tampoco dependen de esas zonas. En el caso de que el diseño, y particularmente el del equipo eléctrico o mecánico susceptible de actualizaciones o renovaciones, no pueda satisfacer los requisitos de MLC o ELC, la Sección 11 permite compensaciones entre los dos componentes.

El Apéndice Informativo E contiene un resumen de las adendas de la versión 2019 del Estándar 90.4 que se han incorporado a la versión de 2022. Entre los cambios fundamentales se incluyen los siguientes:

- a. En el apartado 6.5 se añaden variantes a mayores para el cálculo de los componentes de carga mecánica.*
- b. El apartado 8 incluye tres modificaciones significativas:*
 - 1. Se ha eliminado del cálculo el tramo de acometida en planta para el ELC. Esto reafirma que los diseñadores de centros de proceso de datos ya tienen en cuenta los transformadores y acometidas de compañía eléctrica para la mayoría de sus proyectos. Esta modificación también refrenda que la repercusión del centro de proceso de datos sobre pérdidas totales en edificios multiuso es mínima.*
 - 2. Los valores máximos de ELC requeridos para el cumplimiento del tramo SAI se han rebajado de nuevo (asimismo rebajando el ELC total máximo permitido). Esto reconoce la mejora en la eficiencia de sistemas SAI desde su publicación en 2019.*
 - 3. Todos los cálculos del tramo MLC ahora deben realizarse al 25%, 50%, 75% y 100% de la carga de diseño. Esto hace que el ELC sea congruente con el MLC. También supone considerar las curvas de eficiencia de los transformadores en el tramo de distribución aguas abajo del SAI. Hasta ahora, los transformadores solo tenían que cumplir con los mínimos de eficiencia del Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE), que figuran con una carga de solo el 35%, un nivel poco realista para la mayoría de los centros de proceso de datos.*
- c. El apartado 11, que establece vías de cumplimiento alternativas, ahora describe una metodología para aplicar un crédito al MLC y ELC combinados para el despliegue de energía renovable in situ, incentivando así la consideración de energía renovable sin dejar de requerir sistemas mecánicos y eléctricos energéticamente eficientes.*
- d. Se ha añadido léxico para reconocer y fomentar la recuperación de calor. Sin embargo, el método de cálculo del crédito es muy específico.*

El Estándar 90.4 sigue el proceso de mantenimiento continuo de ASHRAE, lo que permite que los cambios en el estándar se puedan realizar de forma continua a través de adendas al estándar existente. Este proceso permite la modificación frecuente del estándar para mantener el pulso de las tecnologías de la industria, que cambia rápidamente. Además, los presidentes de los comités responsables tanto del Estándar 90.1 como del Estándar 90.4 se reúnen con los integrantes del Comité de estándares de ASHRAE para abordar cualquier conflicto en el ámbito de aplicación entre los dos estándares. El comité espera que personas expertas dentro de la industria de los centros de proceso de datos continúen aportando su talento para mantener y mejorar la calidad y la precisión del estándar en el futuro.

1. OBJETIVO

La finalidad de este estándar es establecer los requisitos mínimos *de eficiencia energética* de los centros de proceso de datos en cuanto a

- a. diseño y *construcción*, así como un plan de funcionamiento y mantenimiento; y
- b. uso de recursos de *energía* renovable in situ o fuera de las instalaciones.

2. ALCANCE

2.1 Este estándar se aplica a

- a. nuevos centros de proceso de *datos*, o partes de estos, y sus *sistemas*;
- b. nuevos *añadidos/ ampliaciones* a los centros de proceso de *datos*, o partes de los mismos, y sus *sistemas*; y
- c. modificaciones a *sistemas y equipos* en centros de *proceso de datos* existentes o partes de los mismos.

2.2 Las disposiciones de este estándar no se aplican a

- a. *centrales telefónicas*,
- b. *instalaciones esenciales* y
- c. *equipos de tecnología de la información (equipos IT)*.

2.3 Cuando se indique específicamente en este estándar, se eximirán otros edificios o elementos de edificios.

2.4 Este estándar no se utilizará para eludir ningún requisito de seguridad, salud o medio ambiente.

3. DEFINICIONES

3.1 General. En este apartado se definen ciertos términos, abreviaturas y acrónimos a efectos de este estándar. Cuando el tiempo verbal o el número del término difiera del término definido, seguirá aplicándose el término definido. Estas definiciones se aplican a todos los apartados de este estándar, excepto cuando se excluyan *equipos IT* específicamente.

3.1.1 Coordinación. Cuando los términos no se definan en este estándar, pero sí en el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1, dichos términos tendrán los significados que se les asignen en el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1. Cuando los términos no se definan en ninguno de los dos documentos, tendrán los significados habituales aceptados dentro del contexto en el que se utilicen. Los significados aceptados habitualmente se basarán en el uso estándar del inglés americano, tal y como se documenta en un diccionario extendido aceptado por la *autoridad responsable* de la aprobación.

Notas Informativas:

1. Consulte el Anexo 1 para ver los significados del Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1.
2. Únicamente los términos que aparecen en la Sección 3 de este estándar se escriben en cursiva a lo largo del documento.

3.2 Definiciones

agua caliente de servicio: consulte el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1 en Anexo 1.

aire exterior: consulte el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1 en Anexo 1.

aire, ambiente: el aire abundante de un edificio o *espacio*; el origen del *aire exterior* que entra en un edificio.

aire, impulsión: aire suministrado por *ventilación* mecánica o natural a un *espacio*, compuesto por cualquier combinación de *aire exterior*, *aire recirculado* o aire de transferencia.

aire, recirculado: aire sacado de un *espacio* y reutilizado como aire de *impulsión*.

ampliación/modificación: consulte el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1 en Anexo 1.

añadidos, migraciones y cambios de los equipos IT: los añadidos habituales y en cierto modo perpetuos, las migraciones y los cambios de los *equipos IT*, como un servidor que pasa de un *encapsulamiento equipos IT* a otro.

automático/a o automáticamente: consulte el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1 en Anexo 1.

autoridad competente (AHJ): consulte el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1 en Anexo 1.

autoridad responsable de la aprobación: consulte el Estándar ANSI/ASHRAE/IES 90.1 en Anexo 1.

bastidor: un armario que incluye dispositivos de conexión, terminaciones, aparatos, cables y *equipos*.