



ESTÁNDAR

Estándar ANSI/ASHRAE 62.1-2016
(Sustituye al Estándar ANSI/ASHRAE 62.1-2013)
Incluye las adendas ANSI/ASHRAE mostradas en el Anexo K

Ventilación para una Calidad Adecuada del Aire Interior

Traducido Bajo Licencia de ASHRAE

Consultar en el Anexo K las fechas de aprobación del Comité de Estándares de ASHRAE, del BOD ("Board of Directors") de ASHRAE y del Instituto Nacional Americano de Estándares ("American National Standards Institute, ANSI").

Este Estándar se actualiza continuamente por un Comité Permanente de Proyecto de Estándares ("Standing Standard Project Committee, SSPC") por el que el Comité de Estándares ha establecido un programa documentado para la publicación periódica de adendas o revisiones, incluyendo procedimientos para tomar las acciones oportunas, documentadas y compensadas con respecto a las solicitudes de cambio de cualquier parte del estándar. El formato de propuesta de cambio, las instrucciones y los plazos para la presentación de las mismas pueden obtenerse en formato electrónico desde la página web de ASHRAE (www.ashrae.org) o impresa en papel previa solicitud al Director Senior de Estándares. La última edición de cualquier estándar de ASHRAE puede adquirirse en la página web de ASHRAE (www.ashrae.org) o en el Servicio de Atención al Cliente de ASHRAE en la dirección 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-3055 (E.U.). Correo electrónico: orders@ashrae.org. Fax: +1 404-321-5478. Teléfono: +1 404-636-8400, o gratuito 1-800-527-4723 (para pedidos en E.U. o Canadá). Para permisos de reimpresión, consultar el enlace: www.ashrae.org/permissions.

© 2016 ASHRAE

ISSN 1041-2336



**ASHRAE Standard 62.1-2016,
Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
© 2016 ASHRAE**

**Estándar ANSI/ASHRAE 62.1-2016,
Ventilación para una Calidad Adecuada del Aire Interior
© 2016 ASHRAE**



This publication translated by permission © 2016 ASHRAE. Translation by Javier Aramburu, Mónica del Fresno, José María Ortiz, Paulino Pastor, Andrés Sepúlveda, y Carlos Úrculo of the ASHRAE Spain Chapter. ASHRAE assumes no responsibility for accuracy of the translation. To purchase the English-language edition, contact ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 USA, www.ashrae.org.

Este Estándar ha sido traducido bajo los derechos de autor © 2016 y con la debida autorización de ASHRAE. La traducción ha sido realizada por Javier Aramburu, Mónica del Fresno, José María Ortiz, Paulino Pastor, Andrés Sepúlveda y Carlos Úrculo del ASHRAE Spain Chapter. ASHRAE no asume ninguna responsabilidad respecto a la fidelidad de la traducción. Para adquirir la edición en inglés contacta con ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 USA, www.ashrae.org.

NOTA ESPECIAL

Este Estándar Nacional Americano (ANS) es el resultado de un consenso nacional y voluntario que se ha elaborado bajo los auspicios de ASHRAE. El Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI), del cual 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 coincidencia de una mayoría simple, pero no necesariamente unanimidad. El consenso requiere que sean considerados todos los puntos de vista y objeciones y que se hagan esfuerzos para lograr una resolución.” El cumplimiento con este estándar es voluntario, a no ser que una acción judicial lo haga legalmente obligatorio.

ASHRAE alcanza el consenso a través de la participación de los miembros nacionales e internacionales, las compañías asociadas, y el control público.

Los estándares de ASHRAE se preparan por un Comité de Proyecto, nombrado específicamente para su redacción. El presidente y el vicepresidente del mismo, deben ser miembros de ASHRAE. Aunque otros miembros del comité pueden no serlo, todos 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 de Estándares de ASHRAE para:

- interpretar el contenido de este estándar,
- participar en la siguiente revisión de este estándar
- aportar críticas constructivas para mejorar este estándar
- autorizar la reimpresión de secciones de este estándar.

EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

ASHRAE hace todo lo posible para elaborar 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 exenta 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, mediante la propuesta de un método uniforme para realizar pruebas con fines de homologación, sugiriendo prácticas seguras y fiables para proyectar e instalar equipos, facilitando definiciones adecuadas de los mismos así como cualquier otra información que pueda ser de utilidad para la industria. La propuesta 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 se debe afirmarse, de manera explícita ni implícita, que el producto está aprobado por ASHRAE.

Comité Permanente del Proyecto del Estándar ASHRAE 62.1
Cognizant TC: 4.3, Requerimientos de ventilación e infiltración
SPLS Liaison 2011–2013: Steven J. Emmerich
SPLS Liaison 2013–2016: John F. Dunlap
ASHRAE Staff Liaison: Mark Weber

Hoy R. Bohanon, Jr., *Chair* (2015–2016)
Co-Vice Chair (2014–2015)
Roger L. Hedrick, *Chair* (2013–2015)
Hamid Habibi, *Vice-Chair* (2015–2016)
Wayne R. Thomann, *Co-Vice Chair* (2013–2015)
Hugo O. Aguilar
Gary L. Berlin
Gregory Brunner
Mark P. Buttner
Gustavo G. Chaves
Eric Chen
James K. Chisholm
Waller S. Clements
Leonard A. Damiano
Abdel K. Darwich
Helen D. Davis
Paul L. Doppel
Francis J. Fisher, Jr.

Kevin B. Gallen
Gregg Gress
Brian J. Hafendorfer
Donald C. Herrmann
Nathan L. Ho
Tianzhen Hong
Elliott Horner
Gregg Gress
Eli P. Howard, III
Bashar Madani
John K. McFarland
Molly E. McGuire
Stephany I. Mason
Wayne E. Morris
Adam S. Muliawan
Kashif Nawaz
John Nelson, Jr.

Jianlei Niu
Jonathan W. W. Olsen
Laura G. Petrillo-Groh
Lisa J. Rogers
Duane P. Rothstein
Chandra Sekhar
Charles J. Seyfried
Harris M. Shelton
Jeffrey K. Smith
Kirk Stache
Dennis A. Stanke
W. Lloyd M. Stanley
Erica Stewart
Pawel Wargocki
Josiah Wiley
Scott D. Williams
Marwa Zaatari

Comité de Estándares de ASHRAE 2015–2016

Douglass T. Reindl, *Chair*
Rita M. Harrold, *Vice-Chair*
James D. Aswegan
Niels Bidstrup
Donald M. Brundage
John A. Clark
Waller S. Clements
John F. Dunlap
James W. Earley, Jr.
Keith I. Emerson

Steven J. Emmerich
Julie M. Ferguson
Walter T. Grondzik
Roger L. Hedrick
Srinivas Katipamula
Rick A. Larsen
Lawrence C. Mark
Arsen K. Melik
Mark P. Modera
Cynthia H. Passeri

Heather L. Platt
David Robin
Peter Simmonds
Dennis A. Stanke
Wayne H. Stoppelmoor, Jr.
Jack H. Zarour
Julia A. Keen, *BOD ExO*
James K. Vallort, *CO*

Stephany I. Mason, *Reimche, Gerente de Estándares*

ÍNDICE

Estándar ANSI/ASHRAE 62.1-2016, *Ventilación para una Calidad Adecuada del Aire Interior*

SECCIÓN	PÁGINA
Prólogo	3
1 Objetivo	4
2 Alcance	4
3 Definiciones.....	4
4 Calidad del Aire Exterior	6
5 Sistemas y Equipos.....	7
6 Procedimientos	13
7 Montaje y Puesta en Marcha de Sistemas.....	23
8 Explotación y Mantenimiento	25
9 Referencias	27
Anexo Normativo A: Sistemas Multizona	29
Anexo Informativo B: Separación entre las Extracciones y las Entradas de Aire Exterior.....	32
Anexo Informativo C: Resumen de Guías de Calidad de Aire Seleccionadas	34
Anexo Informativo D: Justificación de los Requisitos Fisiológicos Mínimos de Respiración de Aire en Función de la Concentración de CO ₂	50
Anexo Informativo E: Ecuaciones de Balance de Masa Recomendadas para su Aplicación en el Procedimiento IAQ.....	52
Anexo Informativo F: Información de Estándares y Directrices Nacionales Seleccionadas para Concentraciones de Partículas PM ₁₀ , PM _{2,5} y Ozono.....	54
Anexo Informativo G: Aplicación y Cumplimiento	55
Anexo Informativo H: Documentación.....	57
Anexo Informativo I: Estándares Norteamericanos de Calidad de Aire Interior.....	60
Anexo Informativo J: Referencias Informativas.....	61
Anexo Informativo K: Información descriptiva de Adendas.....	62

NOTA

Las adendas aprobadas, erratas o interpretaciones de esta directriz podrán descargarse gratuitamente en la página de ASHRAE: www.ashrae.org/technology.

© 2016 ASHRAE

1791 Tullie Circle NE · Atlanta, GA 30329 · www.ashrae.org · Todos los derechos reservados.

ASHRAE es una marca registrada por la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado, Inc.
ANSI es una marca registrada por el Instituto Nacional Americano de Estándares

(Este prólogo no forma parte de este estándar. Es meramente informativo y no contiene requerimientos necesarios de conformidad con este estándar. No ha sido desarrollado según los requerimientos ANSI para estándares y puede contener información que no ha sido sometida a revisiones públicas o a consenso. Quienes presenten objeciones no resueltas respecto a su contenido, no tienen derecho a apelar ante ASHRAE o ANSI.)

PRÓLOGO

La edición 2016 del Estándar ANSI/ASHRAE 62.1-2016 combina el estándar anterior 62.1-2013 y las catorce adendas aprobadas y publicadas del mismo. En el Anexo K, se incluye información específica sobre los contenidos de cada adenda y las fechas de aprobación de las mismas.

La primera publicación que se editó en 1973 como estándar 62, el 62.1, se ha ido actualizando regularmente utilizando los procedimientos de actualización continua de ASHRAE. Las adendas se revisan públicamente y se aprueban por ASHRAE y ANSI, publicándose como suplemento al cabo, aproximadamente, de 18 meses. La colección completa de adendas del estándar se ha incorporado a la edición actual y se publica, como nueva edición, cada tres años.

El estándar 62.1 ha sufrido cambios significativos a lo largo de los años, para reflejar los mayores conocimientos, la mayor experiencia y el resultado de las investigaciones relacionadas con la ventilación y la calidad del aire. Mientras que el objetivo del estándar se mantiene: especificar las tasas mínimas de ventilación y otras medidas útiles para garantizar la calidad del aire interior, de forma que sea adecuada para la ocupación humana y minimice los efectos negativos para la salud, sin embargo, los medios para lograr este objetivo han evolucionado. En su primera edición, el estándar adoptó una visión prescriptiva de la ventilación, especificando los caudales mínimos y recomendados de aire exterior para obtener una calidad adecuada del aire interior en distintos espacios interiores. En su edición de 1981, el estándar redujo los valores mínimos de caudal de aire exterior e introdujo un procedimiento alternativo basado en el funcionamiento, el "Procedimiento IAQ" de calidad de aire interior, que permite calcular la cantidad de aire exterior necesario para mantener los niveles de contaminantes del aire interior por debajo de los límites recomendados. Hoy el estándar incluye tres procedimientos para proyectar la estrategia de ventilación, el Procedimiento IAQ de calidad del aire interior ("Indoor Air Quality, IAQ Procedure"), el Procedimiento de la Tasa de Ventilación ("Ventilation Rate Procedure") y el Procedimiento de Ventilación Natural ("Natural Ventilation Procedure").

En la edición de 1989, en respuesta al incremento del número de edificios con problemas de calidad de aire interior, el estándar aumentó, de forma significativa, los valores mínimos de caudal de aire exterior e introdujo un requerimiento respecto a las tomas de entrada de aire exterior en sistemas de recirculación multizona.

Las ediciones de 1999 y 2001 incorporaron muchos cambios, aunque menores y aclaraciones sin impacto en los

requerimientos mínimos de caudal de aire exterior. La edición del 2004 – última vez que el estándar fue revisado completamente, modificó el "IAQ Procedure" (Procedimiento IAQ) para mejorar su aplicabilidad, pero, más significativamente, cambió el "Ventilation Rate Procedure" (Procedimiento de la Tasa de Ventilación), modificando tanto los valores de caudal mínimo de aire exterior como los procedimientos para el cálculo de los caudales de aire exterior por planta y sistema. Las posteriores ediciones del estándar del 2007, 2010 y 2013 aportaron algunas actualizaciones significativas, enfocando principalmente los cambios hacia su aplicabilidad y claridad.

La edición del 2016 revisa y mejora el estándar de varias maneras. El alcance se ha modificado para eliminar la ocupación residencial de la 62.1 con un cambio concurrente en la 62.2 para incluir todos los espacios residenciales. Los cambios más significativos, son los siguientes:

- Anteriormente, el estándar 62.1 tenía aplicación en edificios residenciales multifamiliares de 4 o más plantas. Ahora las viviendas están consideradas en el estándar 62.2 con independencia de la altura del edificio, mientras que las áreas comunes quedan cubiertas por el estándar 62.1.
- La definición de "Humo Ambiental de Tabaco" ("Environmental Tobacco Smoke, ETS") se ha revisado incluyendo las emisiones de los cigarrillos electrónicos y el humo de cannabis.
- Los requerimientos de explotación y mantenimiento se han revisado para aproximarse a los del Estándar ASHRAE 180-2012.
- Se han incluido requerimientos al Procedimiento IAQ, de calidad del aire interior, para determinar los valores mínimos de ventilación con las consideraciones de los efectos combinados de múltiples contaminantes en los sistemas orgánicos individuales.
- Las extracciones de los laboratorios continúan siendo consideradas como aire Clase 4, pero el cambio permite explícitamente que un responsable profesional del "Environment, Safety & Health, EH&S" ("Medioambiente, Seguridad y Salud") determine si puede ser adecuada una clasificación inferior del aire para ciertos sistemas.
- Se permite que la ventilación pueda reducirse a cero mediante el uso de sensores de presencia (no mediante mediciones de contaminantes o de CO₂) para espacios con un tipo de ocupación seleccionada, a condición de que la ventilación se restaure a V_{bz} cuando se detecte ocupación.
- Cambios de nomenclatura relacionados con la demanda de control de ventilación que eliminan el supuesto de que el objetivo del estándar sea utilizado sólo para cálculos en la revisión de códigos y no para operaciones físicas.

Para más información específica sobre estos cambios y otras revisiones del estándar, publicadas en otras adendas, se aconseja consultar el Anexo K. Se anima a los usuarios de este estándar a que utilicen el procedimiento de actualización

continua, con objeto de sugerir cambios para mejoras futuras.

Se incluye en la parte final de este Estándar un formato para el envío de Propuestas de Cambio. El Comité Permanente del Proyecto del Estándar 62.1 tomará las acciones formales oportunas respecto a todas las propuestas de cambio recibidas.

1. OBJETIVO

1.1 El objetivo de este estándar es especificar las tasas mínimas de ventilación y otras medidas para suministrar una calidad de aire interior que sea adecuada para la ocupación humana y minimice los efectos negativos para la salud.

1.2 Este estándar está elaborado para el cumplimiento de la normativa en edificios nuevos, ampliaciones de edificios existentes y aquellos cambios en éstos, identificados en el contenido del estándar.

1.3 Este estándar está redactado para su utilización como guía en la mejora de la calidad del aire interior en edificios existentes.

2. ALCANCE

2.1 Este estándar se aplica a espacios destinados a la ocupación humana en edificios, excepto aquellos dentro de viviendas con ocupación residencial no transitoria.

2.2 Este estándar define los requerimientos de proyecto, montaje, puesta en marcha y commissioning, explotación y mantenimiento de sistemas de ventilación y de purificación de aire.

2.3 Los requerimientos adicionales para laboratorios, industria, centros de salud y otros espacios pueden quedar impuestos por los espacios de trabajo, por otra normativa aplicable y por los propios procesos que se desarrollan en los mismos.

2.4 A pesar de que este estándar debe aplicarse tanto en edificios nuevos como existentes, sus propuestas no deben utilizarse de manera retroactiva cuando el estándar se aplique como normativa de obligado cumplimiento.

2.5 Este estándar no aporta requerimientos de valores específicos de ventilación para espacios con humo o que no cumplan los requerimientos del estándar para la separación de espacios con humo.

2.6 Los requerimientos de ventilación de este estándar están basados en contaminantes químicos, físicos y biológicos que pueden afectar a la calidad del aire.

2.7 No se incluyen consideraciones o control del confort térmico.

2.8 Además de los de ventilación, este estándar incluye otros requerimientos, relacionados con otros temas tales como el aire exterior, los procedimientos de montaje, la humedad y el crecimiento biológico.

2.9 Por uno o varios de los siguientes motivos, puede no alcanzarse la calidad adecuada del aire interior en los edificios, a pesar de cumplir los requerimientos de este estándar:

- Debido a la diversidad de procedencias y contaminantes del aire interior.
- Debido a los muchos factores que pueden afectar a la percepción e idoneidad de la calidad del aire interior por parte de los ocupantes, tales como la temperatura, humedad, ruido, iluminación y estrés psicológico.
- Debido al grado de susceptibilidad de la población.
- Debido a que el aire exterior introducido en el interior del edificio puede no ser adecuado o no estar adecuadamente purificado.

3. DEFINICIONES (VER FIGURA 3.1)

Aire acondicionado: proceso de tratamiento del aire en un espacio climatizado con el objetivo de cumplir unos requerimientos determinados mediante el control de su temperatura, humedad relativa, limpieza y distribución.

Aire ambiente: aire que rodea el edificio. La fuente de aire exterior que se impulsa al interior del edificio.

Aire interior: aire localizado en un espacio cerrado y habitable.

Aire interior con una calidad adecuada: aquel que no tiene una concentración perjudicial de partículas contaminantes conocidas, tal y como determina la autoridad competente, y con el que, además, una mayoría sustancial de las personas expuestas al mismo (superior o igual al 80%) no manifiesta insatisfacción.

Aire de extracción: aire que es extraído de un espacio interior y que es expulsado al exterior mediante sistemas de ventilación mecánicos o naturales.

Aire de impulsión: aire impulsado a un espacio interior de forma mecánica o natural y que es el resultado de una combinación de aire exterior, recirculado o transferido.

Aire de renovación: cualquier combinación de aire exterior y recirculado, cuyo objetivo es sustituir al aire viciado y de exfiltración.

Aire de retorno: aire tomado de un espacio interior con el fin de ser recirculado o expulsado al exterior.

Aire de transferencia: aire desplazado de un espacio interior a otro.

Aire de ventilación: aquella parte del aire de impulsión que es la suma de aire exterior y cualquier aire recirculado y que ha sido tratado con el fin de mantener unas condiciones adecuadas de calidad del aire interior.

Aire exterior: aire exterior al edificio, así como el impulsado del exterior al interior del edificio por un sistema de ventilación, bien de forma natural a través de aberturas practicadas a tal efecto, o por infiltraciones.

Aire primario: el aire suministrado a la zona que se desea ventilar antes de mezclarlo con cualquier aire recirculado.

Aire recirculado: aire tomado de un espacio interior y que es reutilizado como aire de impulsión.

Autoridad Competente: aquella agencia u organización que tiene la experiencia y la competencia legal para establecer y regular los límites de concentración de partículas