



# ESTÁNDAR

**Estándar 170-2013 de ANSI/ASHRAE/ASHE**  
(Sustituye al Estándar 170-2008 de ANSI/ASHRAE/ASHE)  
Incluye adenda de ANSI/ASHRAE/ASHE indicada en Apéndice C

# Ventilación de instalaciones de atención médica

Traducido Bajo Licencia de ASHRAE

Ver Apéndice C para fechas aprobadas por el Comité de Normas de ASHRAE, lo aprobó el Directorio de ASHRAE, y el Instituto Nacional de Normalización Estadounidense.

Este estándar está bajo continuo mantenimiento por parte de un Comité Permanente de Proyecto de Norma, para el cual el Comité de Normas ha establecido un programa documentado para publicación regular de apéndices o revisiones, incluidos los procedimientos para acciones de consenso, oportunas, con documentación de requisitos para cambio de cualquier parte del estándar. El formulario presentado para cambio, las instrucciones y las fechas límites pueden obtenerse en formato electrónico en el sitio web de ASHRAE ([www.ashrae.org](http://www.ashrae.org)) o en formato papel del Gerente de Normas. La última edición de un estándar de ASHRAE puede adquirirse en el sitio web de ASHRAE ([www.ashrae.org](http://www.ashrae.org)) o en el Servicio a Consumidores de ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA. 30329 -2305. Correo electrónico: [orders@ashrae.org](mailto:orders@ashrae.org). Fax 678-539-2129. Teléfono 404-636-8400 (a todo el mundo) o llamada gratuita al 1-800-527-4723 (para pedidos en Estados Unidos y Canadá). Para permisos de reproducción ir a [www.ashrae.org/permissions](http://www.ashrae.org/permissions).

© 2013 ASHRAE

ISSN 1041-2336



**ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2013,  
Ventilation of Health Care Facilities  
© 2013 ASHRAE**

**Estándar 170-2013 de ANSI/ASHRAE/ASHE,  
Ventilación de instalaciones de atención médica  
© 2013 ASHRAE**



This publication translated by permission ©2013 ASHRAE. Translation facilitated by Thomson Reuters. ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation. To purchase the English-language edition, contact ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 USA, [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org).

Esta publicación ha sido traducida en virtud de los derechos de autor © 2013 y con la debida autorización de ASHRAE. La traducción ha sido facilitado por Thomson Reuters. ASHRAE no asume responsabilidad por la exactitud de la traducción. Para comprar la edición en inglés se puede contactar a ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 Estados Unidos, [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org).

#### **NOTA ESPECIAL**

Esta Norma Nacional Americana (ANS) es un estándar de consenso nacional voluntario desarrollado conforme a los auspicios de ASHRAE. El Consenso está definido por el Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI), donde ASHRAE es miembro y el cual ha aprobado este estándar como una Norma Nacional Americana (ANS), como “acuerdo sustancial alcanzado por categorías de interés directo y materialmente afectados. Esto significa la concurrencia de más que una simple mayoría, pero no necesariamente unanimidad. El consenso requiere que todos los propósitos y las objeciones sean considerados y que un esfuerzo sea hecho hacia su resolución”. La conformidad con este estándar es voluntaria hasta y a menos que una jurisdicción legal haga esta conformidad obligatoria a través de una legislación.

ASHRAE obtiene consenso a través de la participación de sus miembros nacionales e internacionales, sociedades asociadas y revisión pública.

Los estándares de ASHRAE son preparados por un Comité de Proyecto designado específicamente para el propósito de escribir el estándar. El Presidente y el Vicepresidente de Comité del Proyecto deben ser miembros de ASHRAE; mientras que otros miembros del comité pueden o no pueden ser miembros de ASHRAE, todos deben estar técnicamente calificados en la materia del área del estándar. Todo esfuerzo e realiza para equilibrar los intereses concernientes en todos los Comités de Proyecto.

Se debe contactar al Gerente de Normas de ASHRAE para lo siguiente;

- Interpretación del contenido de este estándar.
- Participación en la próxima revisión del estándar.
- Ofrecer crítica constructiva para mejorar el estándar, o
- Permiso para reimprimir porciones del estándar.

#### **EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD**

ASHRAE utiliza sus mejores esfuerzos para promulgar estándares y pautas para beneficio del público a la luz de la información disponible y las prácticas industriales aceptadas. Sin embargo, ASHRAE no garantiza, certifica ni asegura la seguridad o ejecución de cualquier producto, componente o prueba de sistemas, instalados u operados de acuerdo con los estándares o pautas de ASHRAE, ni que cualquier prueba conducida conforme a sus estándares o pautas sino generará perjuicio ni quedará libre de riesgo.

#### **POLÍTICA DE PUBLICIDAD INDUSTRIAL DE ASHRAE SOBRE ESTÁNDARES**

Los estándares y pautas de ASHRAE están establecidas para ayudar a las industrias y al público y ofrecen un método uniforme de pruebas para fines de calificación, sugieren prácticas seguras en el diseño y la instalación de equipos, proporcionan definiciones propias de este equipo y otra información que pueda servir de guía a la industria. La creación de los estándares y las pautas de ASHRAE está determinada por la necesidad de ellas, y la conformidad con ellas es completamente voluntaria.

En referencia a este estándar o pauta y a la marca de equipos y la publicidad, ningún reclamo será hecho, ya sea expreso o implícito, con respecto a que el producto haya sido aprobado por ASHRAE.

**Comité Permanente de Proyectos de Normas 170 de ASHRAE**  
**Comité técnico (TC) a cargo: TC 9.6, instalaciones de cuidado de la salud**  
**Intermediario del Subcomité de proyectos de normas (SPLS) 2011–2013: Douglass S. Abramson**  
**Intermediario del Subcomité de proyectos de normas (SPLS) 2009–2011: Byron W. Jones**  
**Intermediario del Subcomité de proyectos de normas (SPLS) 2008–2009: William F. Walter**

Paul T. Ninomura, <i>Chair</i>	Hamid Habibi	Richard D. Moeller
Chris P. Rousseau, <i>Co-Vice Chair and Secretary</i>	Jeffery M. Hardin	Tyler Ninomura
Michael P. Sheerin, <i>Co-Vice Chair</i>	Richard D. Hermans	Russell N. Olmsted
Judene M. Bartley*	Michael R. Keen	Heather L. Platt
Theodore Cohen	Marvin L. Kloostra	Anand K. Seth
John M. Dombrowski	Peter H. Langowski	Rajendra N. Shah
Douglas S. Erickson	Michael F. Mamayek	Gordon P. Sharp
James (Skip) Gregory	Farhad Memarzadeh	Andrew J. Streifel
		Michael E. Woolsey

*\* Esta edición está dedicada a nuestra amiga y colega Judene Bartley. Este estándar se benefició enormemente gracias a sus conocimientos y contribuciones incansables con respecto a la prevención de infecciones en el cuidado de la salud.*

**COMITÉ DE NORMAS DE ASHRAE 2013–2014**

William F. Walter, <i>Chair</i>	John F. Dunlap	Rick A. Larson
Richard L. Hall, <i>Vice-Chair</i>	James W. Earley, Jr.	Mark P. Modera
Karim Amrane	Steven J. Emmerich	Cyrus H. Nasser
Joseph R. Anderson	Julie M. Ferguson	Janice C. Peterson
James Dale Aswegan	Krishnan Gowri	Heather L. Platt
Charles S. Barnaby	Cecily M. Grzywacz	Douglas T. Reindl
Steven F. Bruning	Rita M. Harrold	Julia A. Keen, <i>BOD ExO</i>
John A. Clark	Adam W. Hinge	Thomas E. Werkema, Jr., <i>CO</i>
Waller S. Clements	Debra H. Kennoy	
David R. Conover	Malcolm D. Knight	

Stephanie C. Reiniche, *Gerente de Normas*

## CONTENIDOS

### Estándar 170-2013 de ANSI/ASHRAE/ASHE, Ventilación de instalaciones de atención médica

SECCIÓN .....	PÁGINA
Prólogo .....	3
1 Propósito .....	3
2 Alcance .....	3
3 Definiciones.....	3
4 Cumplimiento .....	4
5 Planificación .....	5
6 Sistemas y equipos .....	5
7 Ventilación de espacios .....	9
8 Planificación, construcción y puesta en marcha del sistema .....	17
9 Referencias normativas .....	18
Apéndice informativo A: Procedimientos de operaciones y mantenimiento.....	19
Apéndice informativo B: Referencias informativas y bibliografía .....	21
Apéndice informativo C: Información descriptiva de los anexos .....	22

#### RECUERDE

**Los anexos, las erratas o interpretaciones aprobadas para este estándar se pueden descargar sin cargo desde el sitio web de ASHRAE en [www.ashrae.org/technology](http://www.ashrae.org/technology).**

© 2013 ASHRAE

1791 Tullie Circle NE · Atlanta, GA 30329 · [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org) · Todos los derechos reservados.  
ASHRAE es una marca comercial registrada de American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.  
ANSI es una marca comercial registrada del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.

**(El presente prólogo no forma parte de este estándar. Es meramente informativo y no contiene los requisitos necesarios para cumplir con el estándar. No se ha procesado de acuerdo con los requisitos de ANSI para los estándares y puede contener material que no haya sido sometido a revisión pública o a un proceso de consenso. Los objetores pendientes sobre el material informativo no tienen el derecho de apelar a ASHRAE o ANSI.)**

## PRÓLOGO

*El Estándar 170 del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (American National Standards Institute, ANSI)/Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE)/Sociedad Estadounidense de Ingenieros Sanitarios (American Society of Healthcare Engineers, ASHE), Ventilación de instalaciones para atención médica, es una parte de un conjunto de documentos que ofrece orientación, regulación y mandatos a diseñadores de instalaciones de atención médica. Ante todo, es un requisito mínimo y obligatorio y, como tal, es posible que no siempre ofrezca las mejores prácticas de vanguardia para el diseño de la ventilación en atención médica. Otras publicaciones, como el Manual de diseño de calefacción, ventilación y aire acondicionado (Heating, Ventilating, and Air Conditioning, HVAC) de ASHRAE para hospitales y clínicas, 2.ª edición, complementan el estándar, lo que proporciona mayor profundidad y detalles para el diseñador. Además, el diseñador de atención médica debe consultar cualquier requisito de diseño de la jurisdicción correspondiente que ejerce la autoridad. Muchas jurisdicciones utilizan o consultan las Pautas para el diseño y la construcción de instalaciones de atención médica, publicadas por el Instituto de Pautas para las Instalaciones (Facility Guidelines Institute, FGI). Cuando resultó práctico, el comité se informó acerca de los demás documentos en el desarrollo de este estándar.*

*El diseño de la ventilación para espacios de atención médica es una combinación de tareas que lleva a un conjunto de documentos utilizados en la construcción. Una tarea de este tipo requiere que los planificadores médicos desarrollen programas departamentales de espacios. Estos programas incluyen nombres de espacios que sugieren el uso para el cual se destina el espacio y los diseñadores de ventilación en atención médica dependen de estos nombres para determinar los parámetros de ventilación para sus diseños. Este estándar proporciona estos parámetros de ventilación.*

*Los sistemas y diseños de ventilación para instalaciones de atención médica tienen la finalidad de brindar un entorno agradable a pacientes, trabajadores de atención médica y visitantes, mientras diluyen, capturan y expulsan contaminantes del aire que incluyen agentes aéreos potencialmente infecciosos tales como *M. tuberculosis*. Sin una ventilación de alta calidad en las instalaciones de atención médica, los pacientes, trabajadores de atención médica y visitantes pueden exponerse a contaminantes a través de la respiración normal de partículas que se*

*encuentran en el aire. Las instalaciones de atención médica que están mal ventiladas pueden aumentar la concentración de contaminantes aéreos, incluidos los hongos o el moho, que pueden causar reacciones alérgicas, incluso en trabajadores y ocupantes sanos. Algunos pacientes están profundamente inmunodeprimidos durante periodos prolongados y, al estar expuestos, son altamente susceptibles a las infecciones causadas por los hongos. Para dichos pacientes, las esporas de los hongos se vuelven patógenos invasivos y dan como resultado altas tasas de morbilidad severa y de mortalidad. Por todos estos motivos y considerando la variedad de ocupaciones y de poblaciones de pacientes, se debe tener extremo cuidado en el diseño de sistemas de ventilación en atención médica.*

## 1. PROPÓSITO

El objetivo de este estándar es definir los requisitos de diseño para los sistemas de ventilación que proporcionan el control ambiental de la comodidad, la asepsia y los olores en las instalaciones de atención médica.

## 2. ALCANCE

**2.1** Los requisitos de este estándar se aplican a áreas de atención de pacientes y áreas de respaldo relacionadas dentro de las instalaciones de atención médica, que incluyen hospitales, instalaciones de enfermería e instalaciones para pacientes ambulatorios.

**2.2** Este estándar se aplica a edificios nuevos, ampliaciones a edificios existentes y alteraciones en edificios existentes que se identifican dentro de este estándar.

**2.3** Este estándar considera contaminantes químicos, físicos y biológicos que pueden afectar la prestación de atención médica a los pacientes, la convalecencia de los pacientes, y la seguridad de pacientes, trabajadores de atención médica y visitantes.

## 3. DEFINICIONES

**Accesorios esenciales:** los componentes de un sistema necesarios para permitir el funcionamiento adecuado de dicho sistema y que están sujetos de manera razonable a fallas mecánicas (p. ej., bombas, ventiladores, compresores de control de aire). Los humidificadores, controles y tanques no están incluidos en esta definición.

**Adición:** extensión o aumento en el área o altura del suelo de un edificio, sistema constructivo o equipos.

**Aislamiento de infecciones de transmisión aérea (Airborne Infection Isolation, AII):** aislamiento de pacientes infectados con organismos que se dispersan por medio de núcleos de gotas aéreas con un diámetro inferior a 5 µm (consulte FGI [2010] en el Apéndice informativo B). Para los propósitos de este estándar, la abreviatura "AII" se refiere a la habitación que proporciona aislamiento.

**Alteración:** cambio significativo en la función o tamaño de un espacio, en el uso de sus sistemas o en el uso de sus equipos, ya sea a través de la reorganización, el reemplazo o

la adición. El servicio y mantenimiento de rutina no constituirán una alteración.

**Área de cuidados de pacientes:** área utilizada principalmente para la prestación de atención clínica para pacientes. Dicha atención incluye servicios de monitoreo, evaluación y tratamiento.

**Autoridad que tiene jurisdicción:** agente o agencia responsables del cumplimiento de este estándar.

#### **Clasificación de cirugías:**

**Sala de procedimientos (cirugía de clase A):** proporciona procedimientos quirúrgicos menores realizados bajo anestesia tópica, local o regional sin sedación preoperatoria. Se excluyen los procedimientos intravenosos, vertebrales y epidurales, que son cirugías de clase B o C.

**Sala de operaciones (cirugía de clase B):** proporciona procedimientos quirúrgicos menores o mayores realizados con sedación oral, parenteral o intravenosa o realizados bajo el efecto de analgésicos o drogas disociativas.

**Quirófano (cirugía de clase C):** proporciona procedimientos quirúrgicos mayores que requieren anestesia de bloqueo general o regional y/o respaldo de funciones corporales vitales.

(Para obtener más información sobre este método de clasificación de cirugías, consulte con el Colegio Americano de Cirujanos [American College of Surgeons] [2000] en el Apéndice informativo B).

**Difusor sin aspiración:** difusor que tiene flujo de aire unidireccional hacia abajo desde el techo con mínimo arrastre de aire de la sala. Clasificados como Grupo E de ASHRAE, estos difusores generalmente tienen una velocidad promedio muy baja. Para los propósitos de este estándar, el rendimiento de estos difusores se medirá en términos de velocidad promedio.

**Distancia de absorción:** distancia descendente de un humidificador necesaria para absorber toda la humedad en la corriente de aire.

**Edificio:** estructura total o parcialmente encerrada entre paredes exteriores y un techo, o entre paredes exteriores y medianeras y un techo, que brinda refugio a personas, animales o bienes. En este estándar, un edificio es una estructura destinada para su uso como hospital o instalaciones de atención médica.

**Equipos:** dispositivos de calefacción, ventilación y/o aire acondicionado, que incluyen, entre otros, hornos, calderas, aires acondicionados, bombas de calor, refrigeradores e intercambiadores de calor.

**Evaluación de riesgos de control de infecciones (Infection Control Risk Assessment, ICRA):** determinación del riesgo potencial de transmisión de diversos agentes infecciosos en las instalaciones, una clasificación de esos riesgos y una lista de las prácticas requeridas para mitigar dichos riesgos durante la construcción o renovación.

**Instalaciones de enfermería:** instalaciones que proporcionan cuidados, tratamientos y áreas de servicio para residentes (que incluyen enfermería especializada, cuidados subagudos y otras instalaciones para Alzheimer y otros tipos de demencia).

**Pacientes inmunodeprimidos:** pacientes cuyos mecanismos inmunológicos son deficientes debido a trastornos inmunológicos (p. ej., infección por virus de inmunodeficiencia humana [VIH] o síndrome de inmunodeficiencia congénita), enfermedades crónicas (p. ej., diabetes, cáncer, enfisema o insuficiencia cardíaca), o terapia inmunosupresora (p. ej., radiación, quimioterapia citotóxica, medicamentos antirechazo o esteroides) (consulte los Centros para el control y la prevención de enfermedades [Centers for Disease Control and Prevention, CDC] [2003] en el Apéndice informativo B).

**Pacientes inmunodeprimidos de alto riesgo:** pacientes que tienen el mayor riesgo de contraer infecciones causadas por microorganismos de transmisión aérea o por agua. Estos pacientes incluyen, entre otros, pacientes de trasplantes alogénicos de células madre y pacientes de quimioterapia intensiva.

**Paciente internado:** un paciente cuya estadía en una instalación de atención médica se prevé que requerirá veinticuatro horas o más de atención al paciente.

**Sala de aislamiento de infecciones de transmisión aérea:** sala que está diseñada de acuerdo con los requisitos de este estándar y destinada a proporcionar aislamiento para infecciones de transmisión aérea.

**Sala de atmósfera protectora (Protective Environment, PE):** sala para pacientes diseñada de acuerdo con este estándar y destinada a proteger a un paciente inmunodeprimido de alto riesgo contra los agentes patógenos.

**Sala de procedimientos de imágenes invasivos:** sala en la que se utilizan imágenes radiográficas y en la que los instrumentos o dispositivos se insertan en los pacientes a través de la piel o de los orificios corporales en condiciones estériles para realizar diagnósticos y/o tratamientos.

**Triaje:** el proceso de determinación de la gravedad de la enfermedad o lesiones en pacientes para que aquellos que tienen las enfermedades o lesiones más urgentes se puedan tratar inmediatamente y aquellos con lesiones de menor gravedad se puedan tratar luego o en otra área.

**Velocidad promedio:** caudal volumétrico que se obtiene al dividir la cantidad de aire que libera un dispositivo de distribución de aire por la superficie frontal nominal del dispositivo.

## **4. CUMPLIMIENTO**

### **4.1 Requisitos de cumplimiento**

**4.1.1 Edificios nuevos.** Los edificios nuevos deberán cumplir con las disposiciones de este estándar.



## 4.1.2 Edificios existentes

**4.1.2.1 Ampliaciones a edificios existentes.** Las adiciones deberán cumplir con las disposiciones de este estándar.

**4.1.2.2 Alteraciones a edificios existentes.** Las partes de un sistema de calefacción, ventilación o aire acondicionado y demás sistemas y equipos que estén siendo alterados deberán cumplir con los requisitos aplicables de este estándar.

**4.1.2.2.1 Alteraciones de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.** Las alteraciones de sistemas mecánicos que satisfacen las necesidades de calefacción, enfriamiento o ventilación del edificio deberán cumplir con los requisitos de la Sección 6, “Sistemas y equipos”, correspondientes a dichas partes específicas del edificio y sus sistemas que estén siendo alterados. Cualquier equipo mecánico nuevo instalado en conjunto con la alteración como reemplazo directo de un equipo mecánico existente deberá cumplir con las disposiciones de las Secciones 6.2, 6.4, 6.5 y 6.6.

**4.1.2.2.2 Alteraciones de espacios.** Las alteraciones de los espacios mencionados en la Tabla 6.4 deberán cumplir con los requisitos de la Sección 6.7 y la Sección 7, “Ventilación de espacios”, aplicables a dichas partes específicas del edificio y sus sistemas que estén siendo alterados. Cualquier alteración del espacio para atención médica existente en un edificio que seguirá tratando pacientes durante la construcción deberá cumplir con las Secciones 8.1, 8.3, 8.4 y 8.5.

**4.2 Requisitos administrativos.** Requisitos administrativos relacionados con los requisitos de permisos, el cumplimiento por parte de la autoridad con jurisdicción, interpretaciones, reclamos de exención, métodos de cálculo aprobados, derechos de métodos de cálculos aprobados y derechos de apelación por parte de la autoridad con jurisdicción.

## 4.3 Documentos de cumplimiento

**4.3.1 Aspectos generales.** Los documentos de cumplimiento son los planes, las especificaciones, los cálculos de ingeniería, diagramas, informes y demás datos aprobados como parte del permiso de la autoridad con jurisdicción. Los documentos de cumplimiento incluirán todos los requisitos específicos relacionados con la construcción de la evaluación de riesgos de control de infecciones del propietario.

**4.3.2 Detalles de construcción.** Los documentos de cumplimiento deberán contener todos los datos y características pertinentes del edificio, de los equipos y los sistemas con los detalles suficientes para llegar a una determinación del cumplimiento por parte de la autoridad con jurisdicción y para indicar el cumplimiento de los requisitos de este estándar.

**4.3.3 Información suplementaria.** La información suplementaria necesaria para verificar el cumplimiento de este estándar, como los cálculos, las hojas de trabajo, formularios de conformidad, bibliografía de proveedores u otros datos, deberán estar disponibles cuando lo requiera la autoridad con jurisdicción.

**4.4 Materiales alternativos, métodos de construcción, o diseño.** Las disposiciones de este estándar no tienen el objetivo de prevenir el uso de cualquier material, método de construcción, diseño o sistema constructivo que no esté indicado específicamente en el presente documento, siempre y cuando dicha construcción, diseño o sistema constructivo cuyo cumplimiento del objetivo de este estándar haya sido aprobado por la autoridad con jurisdicción.

**4.5 Apéndices informativos.** Los apéndices informativos de este estándar y las notas informativas incluidas en este estándar contienen recomendaciones, explicaciones y otros tipos de información no obligatoria y no forman parte de este estándar.

**4.6 Rangos de criterios.** Este estándar con frecuencia especifica un rango de valores que cumplirá con un requisito específico del estándar. Si la autoridad con jurisdicción lo permite, se puede lograr el cumplimiento de este requisito mediante la presentación de documentos de cumplimiento que demuestren la capacidad de un sistema para desempeñarse dentro del rango especificado.

## 5. PLANIFICACIÓN

Los propietarios o gerentes de las instalaciones de atención médica deberán preparar un programa detallado que incluirá el servicio clínico que se espera en cada espacio, los equipos de usuarios específicos que se espera que se utilicen en cada espacio y cualquier necesidad clínica especial en cuanto a temperatura, humedad y control de presión. Este programa deberá prepararse en la fase de planificación del diseño.

## 6. SISTEMAS Y EQUIPOS

Los sistemas de manipulación y distribución del aire son necesarios para que las instalaciones de atención médica gocen no solo de un ambiente agradable, sino también de la ventilación para diluir y eliminar contaminantes, para proporcionar aire acondicionado y para asistir en el control de la transmisión de infecciones de transmisión aérea. Para cumplir con estos requisitos, los sistemas de manipulación y distribución del aire se diseñarán de acuerdo con los requisitos de este estándar.

### 6.1 Servicios públicos

**6.1.1 Ventilación en situaciones de corte de energía eléctrica.** Los requisitos de ventilación de espacios y de relaciones de presión del cuadro 7.1 deberán mantenerse en los siguientes espacios, inclusive en caso de corte de la energía eléctrica normal.

- Salas de Aislamiento de Infecciones de Transmisión Aérea (AII)
- Salas de Atmosfera Protegida (PE)
- Quirófanos (cirugía de clase B y C), incluidas las salas de parto (cesáreas)

(Para obtener más información, consulte la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego [National Fire Protection Association, NFPA] [2012] en el Apéndice informativo B).

## 6.1.2 Fuentes de calefacción y enfriamiento

**6.1.2.1** Proporcionan fuentes de calor y accesorios esenciales en cantidad y disposición suficientes para adaptarse a las necesidades de las instalaciones (capacidad de reserva), incluso cuando alguna de las fuentes de calor o accesorios esenciales no funcione debido a un fallo o al mantenimiento de rutina. La capacidad de las fuentes restantes deberá ser suficiente para proporcionar agua caliente de uso doméstico, esterilización y fines alimenticios, y para proporcionar calefacción en quirófanos, salas de obstetricia, de maternidad, de partos, de recuperación, de emergencias, de cuidados intensivos, de enfermería y de pacientes internados. (Para obtener más información, consulte FGI [2010] en el Apéndice informativo B). Se proveerá en el sitio combustible suficiente para respaldar el plan de operaciones de las instalaciones del propietario ante la pérdida del servicio de combustible.

**Excepción:** No se requiere capacidad de reserva si la temperatura de bulbo seco de calefacción del 99 % de ASHRAE en las instalaciones es mayor o igual a 25 °F (−4 °C).

**6.1.2.2** Para sistemas de enfriamiento central mayores a 400 toneladas (1407 kW) de carga de enfriamiento máxima, la cantidad y disposición de las fuentes de enfriamiento y de los accesorios esenciales deberá ser suficiente para respaldar el plan de operaciones de las instalaciones del propietario ante una falla o mantenimiento de rutina de alguna de las fuentes de enfriamiento.

## 6.2 Diseño de la unidad manejadora de aire

**6.2.1 Cubierta de la unidad manejadora de aire.** La cubierta de la unidad manejadora de aire deberá diseñarse para evitar el ingreso de agua, resistir a la corrosión y permitir el acceso para la inspección y el mantenimiento. Todas las superficies de la corriente de aire de las unidades manejadoras de aire, p. ej., superficies y componentes internos, deberán cumplir con la Sección 5.4 del estándar 62.1 de ANSI/ASHRAE, Ventilación para una calidad aceptable de aire interior.<sup>12</sup> (para obtener más información, consulte ASHRAE [2010b, 2005b] en el Apéndice informativo B).

## 6.3 Entradas de aire exterior y descargas de escape

### 6.3.1 Entradas de aire exterior

**6.3.1.1 Aspectos generales.** Las entradas de aire externo para las unidades manejadoras de aire deberán ubicarse a un mínimo de 25 pies (8 m) de las torres de enfriamiento y de todas las descargas de ventilación y escape. Las entradas de aire externo deberán ubicarse de tal manera que la parte inferior de la entrada de aire se encuentre al menos a 6 pies (2 m) sobre nivel. Las nuevas instalaciones con riesgo moderado a alto de incidentes extraordinarios naturales o artificiales deberán ubicar las entradas de aire lejos del acceso del público. Todas las entradas deberán diseñarse para evitar el arrastre de la lluvia impulsada por el viento, deberán tener características para drenar las precipitaciones, y deberán equiparse con una malla contra pájaros no menor a 0.5 in (13 mm).

**6.3.1.2 Aire de descarga.** El aire de descarga está exento del requisito de separación de 25 pies (8 metros). El aire de

descarga se define como el aire de Clase 1 (para obtener más información consulte el estándar 62.1 [ASHRAE 2010b] en el Apéndice informativo B) que podría volver a la unidad manejadora de aire desde los espacios ocupados, pero se descarga en el exterior para mantener la presurización que se acumula (como en el funcionamiento del economizador del lado del aire).

**Ubicaciones del techo.** Las entradas en la parte superior de los edificios deberán ubicarse con la parte inferior de la entrada de aire a una distancia mínima de 3 pies (1 m) por encima del nivel del techo.

**6.3.1.3 Pasillos.** En el caso de un pasillo, la parte inferior de la abertura de la entrada de aire deberá estar al menos a 6 pies (2 m) sobre nivel. La parte inferior de la abertura de la entrada de aire desde el pasillo de entrada al edificio deberá ubicarse al menos a 3 pies (1 m) por encima de la parte inferior del pasillo. (Consulte la Figura A-3 en el Apéndice informativo A).

**6.3.2 Descargas de escape.** Las salidas de descargas de escape que descargan el aire en las salas de AII, salas de broncoscopia, salas de espera en el departamento de urgencias, en laboratorios de medicina nuclear, en salas de espera de radiología y en campanas extractoras de gases de sustancias químicas en laboratorios deberán

- estar diseñadas para que todos los conductos dentro del edificio se encuentren bajo presión negativa;

**Excepción:** Conductos ubicados dentro de las salas de equipos mecánicos. Los conductos de escape de presión positiva ubicados dentro de las salas de equipos mecánicos se sellarán de acuerdo con el sellado de fugas en conductos de Clase A de la Asociación Nacional de Contratistas de Láminas de Metal y Aire Acondicionado (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, SMACNA)<sup>10</sup>

- realizar la descarga en dirección vertical al menos a 10 pies (3 m) por encima del nivel del techo y deberá ubicarse a no menos de 10 pies de manera horizontal de las entradas de aire, ventanas o puertas que se puedan abrir, o áreas que sean de acceso normal para el público o personal de mantenimiento y que tengan una elevación mayor que la de la descarga de escape; y
- ubicarse de manera tal que minimicen la recirculación del aire de escape de regreso al interior del edificio.

**6.4 Filtración.** Los bancos de filtros deberán proporcionarse de acuerdo con la Tabla 6.4. Cada banco de filtro que tenga una eficacia mayor a MERV 12 deberá proporcionarse con un manómetro o dispositivo de medición de presión diferencial instalado que sea accesible de forma inmediata y proporcione una lectura de la presión estática diferencial en todo el filtro para indicar cuándo se necesita cambiar el filtro. (Para obtener más información, consulte FGI [2010] y CDC [2003] en el Apéndice informativo B). Todo el aire que se proporciona en un espacio se filtrará de acuerdo con la Tabla 6.4, excepto que se indique lo contrario en la Sección 7.1 para espacios que permiten la recirculación de las unidades de las salas de HVAC.



**TABLE 6.4 Eficiencias de filtrado mínimas**

Designación de espacios (de acuerdo a la función)	Banco de filtros n.º 1 (Valor informado de eficiencia mínima [Minimum efficiency reporting value, MERV]) <sup>a</sup>	Banco de filtros n.º 2 (MERV) <sup>a</sup>
Quirófanos (cirugías de clase B y C); diagnóstico y radiología terapéutica de pacientes internados y ambulatorios; espacios de parto y recuperación para pacientes internados	7	14
Atención, tratamiento y diagnóstico de pacientes internados, y los espacios que proporcionan servicios directos o suministros limpios y procesamiento limpio (excepto según se indica a continuación); AII (salas)	7	14
Salas de atmósfera protectora (PE)	7	Aire de partículas de alta eficiencia (High Efficiency Particulate Air, HEPA) <sup>c,d</sup>
Laboratorios; salas de procedimientos (cirugías de clase A) y espacios semirrestringidos asociados	13 <sup>b</sup>	NR
Administrativo; almacenamiento a granel; espacios de retención sucios; espacios de preparación de alimentos; y lavanderías	7	NR
Todos los demás espacios de pacientes ambulatorios	7	NR
Instalaciones de enfermería	13	NR
Hospitales psiquiátricos	7	NR
Áreas de atención, tratamiento y apoyo para residentes en instalaciones de hospicios para pacientes internados	13	NR
Áreas de atención, tratamiento y apoyo para residentes en instituciones de residencia asistida	7	NR

NR = no se requiere

**Notas:**

- El valor informado de eficiencia mínima (MERV) se basa en el método de prueba que se describe en el estándar 52.2 de ANSI/ASHRAE, Método de prueba de dispositivos de purificación de aire de ventilación general para la eficiencia en la eliminación por tamaño de partículas ([ASHRAE 2012] en el Apéndice informativo B).
- Se pueden utilizar prefiltros adicionales para reducir el mantenimiento de los filtros con eficiencias superiores a MERV 7.
- Como alternativa, los filtros con calificación MERV 14 se pueden utilizar en el Banco de filtros n.º 2 si se proporciona un filtro HEPA terminal terciario para estos espacios.
- Los filtros de aire de partículas de alta eficacia (HEPA) son aquellos filtros que eliminan al menos el 99.97 % de las partículas de tamaño de 0.3 micrones en el caudal nominal de acuerdo con los métodos de prueba del código RP-CC001.3 del Instituto de ciencias ambientales y tecnología ([Institute of Environmental Sciences and Technology, IEST] [2005] en el apéndice informativo B).

**6.4.1 Primer banco de filtración.** El banco de filtros n.º 1 deberá ubicarse arriba de los serpentines de calefacción y de enfriamiento de manera tal que se filtre todo el aire mezclado.

**6.4.2 Segundo banco de filtración.** El banco de filtros n.º 2 deberá instalarse abajo de todos los serpentines de enfriamiento de aire húmedo y del ventilador de suministro. Todos los segundos bancos de filtros deberán tener superficies de interfaz de sellado.

**6.4.3 Paneles de obturación del banco de filtros.** Los paneles de obturación del banco de filtros deberán estar conectados de manera permanente al marco del banco de filtros, construidos con materiales rígidos y tener superficies de sellado iguales o mayores que los medios de filtración instalados dentro del marco del banco de filtros.

**6.4.4 Marcos de filtros.** Los marcos de filtros deberán ser duraderos y ser proporcionados para brindar un cierre hermético con los conductos que los rodean. Todas las uniones entre los segmentos de los filtros y los conductos que

los rodean deberán tener juntas o sellos para proporcionar un sellado positivo contra las fugas de aire.

**6.5 Sistemas de calefacción y enfriamiento**

**6.5.1 Serpentines de enfriamiento y bandejas de drenaje.** Los serpentines de enfriamiento y las bandejas de drenaje deberán cumplir con los requisitos del estándar 62.1 de ANSI/ASHRAE.<sup>12</sup>

**6.5.2 Sistemas de enfriamiento por radiación.** Si se utilizan paneles de enfriamiento por radiación, la temperatura del agua enfriada siempre deberá permanecer siempre por encima de la temperatura del punto de rocío del espacio.

**6.5.3 Sistemas de calefacción por radiación.** Si se proporciona calefacción por inducción para una sala de AII, una sala de atmósfera protectora, una unidad de cuidados intensivos de heridas (unidad de quemados), un quirófano o una sala de procedimientos (para cualquier clase de cirugía), se utilizará un techo plano y liso o paneles en las paredes que sean radiantes con superficies expuestas fáciles de limpiar o

calefacción de suelo radiante. Las unidades de calefacción o enfriamiento por gravedad, como radiadores o convectores, no deberán utilizarse en quirófanos y otras áreas de atención especial.

**6.5.4 Torres de enfriamiento.** Las torres de enfriamiento deberán ubicarse de manera tal que el flujo se aleje de las entradas de las unidades manejadoras de aire. Deberán cumplir con los requisitos de la Sección 6.3.2.

**6.6 Humidificadores.** Cuando las fuentes de humedad externa e interna no son suficientes para cumplir con los requisitos de la Tabla 7.1, la humidificación se proveerá mediante los sistemas manejadores de aire de las instalaciones de atención médica. Ubique los humidificadores dentro de las unidades manejadoras de aire o conductos para evitar la acumulación de humedad en componentes ubicados hacia abajo, incluidos los filtros y el aislamiento. Se utilizarán humidificadores de vapor. Los aditivos químicos utilizados para los humidificadores de vapor que se utilizan en las instalaciones de atención médica deberán cumplir con los requisitos de la Administración de Drogas y Alimentos (Food and Drug Administration, FDA).<sup>1</sup> Se proveerá un sensor de humedad, ubicado hacia abajo a una distancia apta de la fuente de inyección de vapor. Se proporcionarán controles para limitar la humedad de los conductos a un valor máximo del 90 % hr cuando el humidificador esté en funcionamiento. Las válvulas de control de vapor del humidificador deberán diseñarse de manera tal que queden desactivadas cuando la unidad manejadora de aire no esté en funcionamiento. Las salidas de los conductos no deberán ubicarse dentro de la distancia de absorción del humidificador.

### 6.7 Sistemas de distribución de aire

**6.7.1 Aspectos generales.** Mantenga las relaciones de presión requeridas en la Tabla 7.1 en todos los modos de funcionamiento del sistema de HVAC, excepto según se

indica en la tabla. Los espacios mencionados en la Tabla 7.1 que tengan las relaciones de presión requeridas serán atendidos por sistemas de retorno con conductos completos o sistemas de escape con conductos completos. Las siguientes áreas adicionales de cirugía y cuidados críticos de pacientes que no requieren una relación de presión con áreas adyacentes también serán atendidas con sistemas de retorno o escape de conductos completos: (1) salas de recuperación, (2) áreas de cuidados críticos o intensivos, (3) áreas de cuidados intermedios y (4) unidades de cuidados intensivos de heridas (unidades de quemados). En las instalaciones para pacientes internados, las áreas de atención a pacientes deberán utilizar sistemas con conductos para el aire de retorno y escape. Cuando se requieran relaciones de presión del espacio, el diseño del sistema de distribución de aire deberá mantenerlas, teniendo en cuenta la carga máxima recomendada del filtro, el funcionamiento de un menor flujo de aire en temporada de calefacción y el funcionamiento de un mayor flujo de aire en temporada de enfriamiento. Las superficies de corriente de aire del sistema de distribución del aire ubicado hacia abajo del Banco de filtros n.º 2, deberán cumplir con el estándar 62.1 de la Sección 5.4 de ANSI/ASHRAE.<sup>12</sup> El sistema de distribución de aire se proporcionará con puertas de acceso, paneles u otros medios que permitan el acceso fácil para su inspección y limpieza. (Para obtener más información, consulte el estándar 62.1 de ASHRAE [2010b] en el Apéndice informativo B).

**6.7.2 Dispositivos de distribución de aire.** Todos los dispositivos de distribución de aire deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Las superficies de los dispositivos de distribución de aire deberán ser aptas para la limpieza. Se utilizarán las salidas de aire de suministro de acuerdo con la Tabla 6.7.2.

**TABLA 6.7.2 Salidas del aire de suministro**

Designación de espacios (de acuerdo a la función)	Clasificación de salidas del aire de suministro <sup>a</sup>
Quirófanos, salas de procedimientos (todas las cirugías de clase A, B y Cb)	Difusores de suministro principal de Grupo E, sin aspiración Difusores de suministro adicional, Grupo E
Salas de atmósfera protectora (PE)	Grupo E, sin aspiración
Unidades de cuidados intensivos de heridas (unidades de quemados)	Grupo E, sin aspiración
Salas de traumatismos (crisis o conmoción)	Grupo E, sin aspiración
Salas de AII	Grupo A o Grupo E
Salas de pacientes con una sola camac	Grupo A, Grupo D o Grupo E
Todos los demás espacios de atención a pacientes	Grupo A o Grupo E
Todos los demás espacios	No se requiere

**Notas:**

- a. Consulte el Manual de ASHRAE de 2009: Fundamentos, Capítulo 20 (consulte ASHRAE [2009] en el Apéndice informativo B), para obtener definiciones relacionadas con la clasificación y el rendimiento de las salidas.
- b. Es posible que los cirujanos requieran sistemas de distribución de aire alternativos para algunas cirugías especializadas. Dichos sistemas se considerarán aceptables si cumplen o superan los requisitos de este estándar.
- c. Los sistemas de distribución de aire que utilizan difusores del Grupo D deberán cumplir con los siguientes requisitos:
  1. El sistema deberá estar diseñado de acuerdo con las "Pautas de diseño" del Capítulo 7 de las Pautas de diseño y evaluación del rendimiento de sistemas para la ventilación por desplazamiento de ASHRAE.<sup>11</sup>
  2. El difusor de suministro se ubicará donde no pueda bloquearse de manera permanente (p. ej., frente al pie de la cama).
  3. La rejilla de retorno/escape de la sala se ubicará en el techo, aproximadamente por encima de la cabecera de la cama del paciente.
  4. La rejilla de transferencia del sanitario deberá ubicarse por encima de zona ocupada.

- b. Los difusores de suministro en los quirófanos (cirugías de clases B y C) se diseñarán e instalarán para permitir la limpieza interna.
- c. Las salas de psiquiatría, aislamiento y retención de pacientes deberán diseñarse con difusores, parrillas y registros de seguridad.

**6.7.3 Barreras antihumo.** Cuando se requieran barreras antihumo, las zonas de calefacción, ventilación y aire acondicionado deberán coordinarse con la compartimentación para minimizar las penetraciones de fuego y barreras antihumo en los conductos.

#### 6.7.4 Compuertas cortafuegos

- a. Se proveerá el acceso de mantenimiento a todas las compuertas.
- b. Todas las ubicaciones de las compuertas se mostrarán en los planos de diseño.
- c. Los sistemas de manipulación de aire se organizarán de manera tal que la activación de las compuertas no dañe los conductos.

**6.7.5 Penetraciones de los conductos.** Los conductos que penetren la construcción destinada a la protección contra rayos X, radiación magnética, interferencia de radiofrecuencia (IRF), u otro tipo de radiación no deberán afectar la efectividad de la protección, ni tampoco el tratamiento de estas penetraciones afectará la ventilación del espacio atendido.

### 6.8 Sistemas de recuperación de energía

**6.8.1 Aspectos generales.** Los sistemas de recuperación de energía se ubicarán hacia arriba del Banco de filtros n.º 2. Si se utilizan sistemas de recuperación de energía, estos no deberán permitir que ninguna cantidad de contaminación cruzada del aire de escape ingrese nuevamente a la corriente de aire de suministro por medio de purga, fuga, traspaso o transferencia excepto según se permite en la Sección 6.8.3.

**6.8.2 Sistemas de escape de salas de aislamiento por infecciones de transmisión aérea.** Los sistemas de escape de salas de aislamiento por infecciones de transmisión aérea que atienden salas de AII o combinaciones de salas de AII y PE no se utilizarán para la recuperación de energía.

**Excepción:** Los sistemas de escape de salas de aislamiento por infecciones de transmisión aérea que atienden salas de AII o combinaciones de salas de AII y PE pueden ser atendidos por un sistema de recuperación de energía cuando los componentes de la corriente de aire de suministro y los componentes de la corriente de aire de escape estén completamente separados por una brecha de aire que tenga la distancia adecuada para evitar la contaminación cruzada con salida a la atmósfera (p. ej., condensadores de superficie bombeados).

**6.8.3 Sistemas de recuperación de energía con posibilidad de fugas.** Si se utilizan los sistemas de recuperación de energía con posibilidad de fugas, se organizarán para minimizar el potencial de transferir el aire de escape directamente de regreso al interior de la corriente de aire de suministro. Los sistemas de recuperación de energía con posibilidad de fugas deberán diseñarse para que

no tengan más del 5 % del total de aire de escape en la corriente de aire de suministro. Los sistemas de recuperación de energía con posibilidad de fugas no se deben utilizar desde estas fuentes de corriente de aire de escape: Salas de esperas de emergencias, triage, descontaminación de sala emergencias, salas de espera de radiología, cuartos oscuros, recolección de esputo de broncoscopia y administración de pentamidina, campana extractora de gases en laboratorios y otros escapes de equipos de laboratorios con conductos directos, eliminación de desechos de gas de anestesia, autopsia, retención de cuerpos no refrigerados, limpieza de endoscopios, principales suministros médicos y quirúrgicos sucios o sala de descontaminación, lavandería general, almacenamiento de materiales peligrosos, sala de reprocesamiento de dializadores, laboratorio radioactivo de medicina nuclear, sala de tratamientos de medicina nuclear y cualquier otro espacio identificado por la autoridad con jurisdicción o el equipo de ICRA.

### 6.9 Aislamiento y revestimiento de conductos

- a. Se proporcionará una barrera externa de vapor para el aislamiento en superficies frías. No se requiere una barrera de vapor para materiales de aislamiento que no absorban ni transmitan humedad.
- b. Se deberá inspeccionar, reparar y/o reemplazar según corresponda el aislamiento y revestimiento de conductos existentes accesibles durante un proyecto de renovación.
- c. No se deberá utilizar el revestimiento de conductos en los conductos que están colocados hacia abajo del Banco de filtros n.º 2. Puede permitirse el revestimiento de conductos con una cubierta impermeable en las unidades terminales, silenciadores y dispositivos de distribución del aire colocados hacia abajo del Banco de filtros n.º 2. Este revestimiento y esta cubierta se instalarán en fábrica.
- d. El revestimiento de conductos no debe instalarse dentro de los 15 pies (4.57 m) hacia abajo de los humidificadores.

## 7. VENTILACIÓN DE ESPACIOS

Los requisitos de ventilación de este estándar son mínimos que proporcionan el control de la comodidad ambiental, la asepsia y los olores en las instalaciones de atención médica. Sin embargo, debido a que son requisitos mínimos y a la diversidad de la población y las variaciones en la susceptibilidad y sensibilidad, estos requisitos no brindan la protección asegurada contra la incomodidad, la transmisión aérea de contagios y los olores.

**7.1 Requisitos generales.** Los siguientes requisitos generales se aplicarán a la ventilación de espacios:

- a. Los espacios se ventilarán de acuerdo con la Tabla 7.1.
  - 1. El diseño del sistema de ventilación proporcionarán el movimiento del aire generalmente es desde áreas limpias a áreas menos limpias. Si se utiliza alguna forma de sistema variable de volumen de aire o de relevo de cargas para conservar la energía, no deberá comprometer las relaciones de equilibrio de presión o los cambios mínimos de aire requeridos en la tabla.

**TABLA 7.1 Parámetros de diseño**

Función del espacio	Relación de presión con las áreas contiguas (n)	Cambios de aire exterior por hora (Air Changes per Hour, ach)	Ach mínimos totales	Todo el aire de la sala con escape directamente hacia el exterior (j)	Aire recirculado por medio de las unidades de las salas (a)	Humedad relativa del diseño (k), %	Temperatura del diseño (l), °F/°C
<b>CIRUGÍA Y CUIDADOS CRÍTICOS</b>							
Quirófano (clase B y C) (m), (n), (o)	Positiva	4	20	NR	No	20–60	68–75/20–24
Quirófanos/salas de cistoscopia quirúrgica, (m), (n) (o)	Positiva	4	20	NR	No	20–60	68–75/20–24
Sala de parto (cesárea) (m), (n), (o)	Positiva	4	20	NR	No	20–60	68–75/20–24
Área de servicios subestéril	NR	2	6	NR	No	NR	NR
Sala de recuperación	NR	2	6	NR	No	20–60	70–75/21–24
Cuidados críticos e intensivos	NR	2	6	NR	No	30–60	70–75/21–24
Cuidados intermedios (s)	NR	2	6	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
Cuidados intensivos de heridas (unidad de quemados)	NR	2	6	NR	No	40–60	70–75/21–24
Cuidados intensivos de recién nacidos	Positiva	2	6	NR	No	30–60	72–78/22–26
Sala de tratamientos (p)	NR	2	6	NR	NR	20–60	70–75/21–24
Salas de traumatismos (crisis o conmoción) (c)	Positiva	3	15	NR	No	20–60	70–75/21–24
Almacenamiento de gases médicos o anestésicos (r)	Negativa	NR	8	Sí	NR	NR	NR
Sala oftalmológica láser	Positiva	3	15	NR	No	20–60	70–75/21–24
Salas de espera de emergencias	Negativa	2	12	Sí (q)	NR	65 máx.	70–75/21–24
Triage	Negativa	2	12	Sí (q)	NR	60 máx.	70–75/21–24
Descontaminación de la sala de emergencias	Negativa	2	12	Sí	No	NR	NR
Salas de espera de radiología	Negativa	2	12	Sí (q), (w)	NR	60 máx.	70–75/21–24
Sala de procedimientos (cirugía de case A) (o), (d)	Positiva	3	15	NR	No	20–60	70–75/21–24
Sala de examen/tratamiento del departamento de emergencias (p)	NR	2	6	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
<b>ENFERMERÍA DE PACIENTES INTERNADOS</b>							
Sala de pacientes	NR	2	4 (y)	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
Área o sala de alimentación	NR	NR	2	NR	NR	NR	NR
Sanitario	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR

**TABLA 7.1 Parámetros de diseño (Continuo)**

<b>Función del espacio</b>	<b>Relación de presión con las áreas contiguas (n)</b>	<b>Cambios de aire exterior por hora (Air Changes per Hour, ach)</b>	<b>Ach mínimos totales</b>	<b>Todo el aire de la sala con escape directamente hacia el exterior (j)</b>	<b>Aire recirculado por medio de las unidades de las salas (a)</b>	<b>Humedad relativa del diseño (k), %</b>	<b>Temperatura del diseño (l), °F/°C</b>
Sala de cuidado de recién nacidos	NR	2	6	NR	No	30–60	72–78/22–26
Sala de atmósfera protectora (t)	Positiva	2	12	NR	No	60 máx.	70–75/21–24
Sala de AII (u)	Negativa	2	12	Sí	No	60 máx.	70–75/21–24
Sala de AII y PE combinada	Positiva	2	12	Sí	No	60 máx.	70–75/21–24
Antesala de AII (u)	(e)	NR	10	Sí	No	NR	NR
Antesala de PE (t)	(e)	NR	10	NR	No	NR	NR
Antesala de AII y PE combinada	(e)	NR	10	Sí	No	NR	NR
Trabajo de parto/parto/recuperación/posparto (Labor/delivery/recovery/postpartum, LDRP) (s)	NR	2	6	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
Trabajo de parto/parto/recuperación (Labor/delivery/recovery, LDR) (s)	NR	2	6	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
Corredor de pacientes	NR	NR	2	NR	NR	NR	NR
<b>INSTALACIONES DE ENFERMERÍA</b>							
Sala de residentes	NR	2	2	NR	NR	NR	70–75/21–24
Reuniones/actividades/alimentación de residentes	NR	4	4	NR	NR	NR	70–75/21–24
Corredor de la unidad de residentes	NR	NR	4	NR	NR	NR	NR
Fisioterapia	Negativa	2	6	NR	NR	NR	70–75/21–24
Terapia ocupacional	NR	2	6	NR	NR	NR	70–75/21–24
Sala de baño	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	70–75/21–24
<b>RADIOLOGÍA (v)</b>							
Rayos X (diagnóstico y tratamiento)	NR	2	6	NR	NR	60 máx.	72–78/22–26
Rayos X (cirugía/atención crítica y cateterismo)	Positiva	3	15	NR	No	60 máx.	70–75/21–24
Cuarto oscuro (g)	Negativa	2	10	Sí	No	NR	NR
<b>DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</b>							
Broncoscopia, recolección de esputo y administración de pentamidina (n)	Negativa	2	12	Sí	No	NR	68–73/20–23



**TABLA 7.1 Parámetros de diseño (Continuo)**

<b>Función del espacio</b>	<b>Relación de presión con las áreas contiguas (n)</b>	<b>Cambios de aire exterior por hora (Air Changes per Hour, ach)</b>	<b>Ach mínimos totales</b>	<b>Todo el aire de la sala con escape directamente hacia el exterior (j)</b>	<b>Aire recirculado por medio de las unidades de las salas (a)</b>	<b>Humedad relativa del diseño (k), %</b>	<b>Temperatura del diseño (l), °F/°C</b>
Laboratorio, general (v)	Negativa	2	6	NR	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, bacteriología (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, bioquímica (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, citología (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, lavado de materiales de vidrio	Negativa	2	10	Sí	NR	NR	NR
Laboratorio, histología (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, microbiología (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, medicina nuclear (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, patología (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, serología (v)	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, esterilización	Negativa	2	10	Sí	NR	NR	70–75/21–24
Laboratorio, transferencia de medios (v)	Positiva	2	4	NR	NR	NR	70–75/21–24
Sala de retención de cuerpos no refrigerada (h)	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	70–75/21–24
Sala de autopsias (n)	Negativa	2	12	Sí	No	NR	68–75/20–24
Farmacia (b)	Positiva	2	4	NR	NR	NR	NR
Sala de examen	NR	2	6	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
Sala de medicaciones	NR	2	4	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
Sala de procedimientos de endoscopia gastrointestinal (x)	NR	2	6	NR	No	20–60	68–73/20–23
Limpieza de endoscopios	Negativa	2	10	Sí	No	NR	NR
Sala de tratamientos (x)	NR	2	6	NR	NR	60 máx.	70–75/21–24
Hidroterapia	Negativa	2	6	NR	NR	NR	72–80/22–27
Fisioterapia	Negativa	2	6	NR	NR	65 máx.	72–80/22–27
Área de tratamientos de diálisis	NR	2	6	NR	NR	NR	72–78/22–26
Sala de reprocesamiento de dializadores	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR

**TABLA 7.1 Parámetros de diseño (Continuo)**

Función del espacio	Relación de presión con las áreas contiguas (n)	Cambios de aire exterior por hora (Air Changes per Hour, ach)	Ach mínimos totales	Todo el aire de la sala con escape directamente hacia el exterior (j)	Aire recirculado por medio de las unidades de las salas (a)	Humedad relativa del diseño (k), %	Temperatura del diseño (l), °F/°C
Laboratorio radioactivo de medicina nuclear	Negativa	NR	6	Sí	No	NR	70–75/21–24
Sala de tratamientos de medicina nuclear	Negativa	2	6	Sí	NR	NR	70–75/21–24
<b>ESTERILIZACIÓN</b>							
Sala de equipos de esterilización	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR
<b>SUMINISTROS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS PRINCIPALES</b>							
Sala de ropa sucia o de descontaminación	Negativa	2	6	Sí	No	NR	72–78/22–26
Sala de trabajo limpia	Positiva	2	4	NR	No	60 máx.	72–78/22–26
Almacenamiento estéril	Positiva	2	4	NR	NR	60 máx.	72–78/22–26
<b>SERVICIO</b>							
Centro de preparación de alimentos (i)	NR	2	10	NR	No	NR	72–78/22–26
Lavado de vajilla	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR
Almacenamiento de alimentos	NR	NR	2	NR	No	NR	72–78/22–26
Lavandería, general	Negativa	2	10	Sí	No	NR	NR
Clasificación y almacenamiento de ropa de cama sucia	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR
Almacenamiento de ropa de cama limpia	Positiva	NR	2	NR	NR	NR	72–78/22–26
Sala de vertedero de ropa de cama y residuos	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR
Sala de orinales	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR
Baño	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	72–78/22–26
Armario del portero	Negativa	NR	10	Sí	No	NR	NR
<b>ESPACIO DE APOYO</b>							
Sala de trabajo o retención sucias	Negativa	2	10	Sí	No	NR	NR
Sala de trabajo o retención limpias	Positiva	2	4	NR	NR	NR	NR
Almacenamiento de materiales peligrosos	Negativa	2	10	Sí	No	NR	NR

Nota: NR = no se requiere

### Notas para la Tabla 7.1:

- a. Excepto cuando lo indique con un “No” en esta columna, las unidades de recirculación de HVAC de las salas (con serpentines de calefacción o enfriamiento) son aceptables para proporcionar la parte del mínimo total de cambios de aire por hora que permite la Sección 7.1 (subpárrafo [a][5]). Debido a la dificultad de la limpieza y al potencial de acumulación de contaminación, no se deberá utilizar las unidades de recirculación de las salas en las áreas marcadas con un “No”. Se permitirán los dispositivos de recirculación con filtros HEPA en las instalaciones existentes como controles ambientales provisorios y complementarios para cumplir con los requisitos de control de agentes infecciosos de transmisión aérea. El diseño de sistemas fijos o portátiles debería evitar el estancamiento y el cortocircuito de flujo de aire. Además, el diseño de dichos sistemas también permitirá el acceso sencillo para el mantenimiento y la limpieza preventivos programados.
- b. Las áreas de preparación de fármacos pueden tener un cambio de aire adicional, presión diferencial y requisitos de filtrado que van más allá del mínimo de esta tabla según el tipo de farmacia, los requisitos reguladores que pueden incluir la adopción del capítulo 797 de la Farmacopea de Estados Unidos (United States Pharmacopeia, USP), el nivel de riesgo asociado del trabajo (consulte USP [2013] en el Apéndice informativo B), y los equipos utilizados en los espacios.
- c. El término sala de traumatismos como se utiliza en el presente documento es una sala de primeros auxilios y/o sala de emergencias que se utiliza para el tratamiento inicial general de las víctimas de accidentes. El quirófano dentro del centro de traumatismos que se utiliza de manera rutinaria para cirugías de emergencia se considera un quirófano según este estándar.
- d. No es necesario mantener las relaciones de presión cuando la sala esté desocupada.
- e. Consulte la Sección 7.2 y sus subsecciones para conocer los requisitos de relaciones de presión.
- f. Esta letra no se utiliza en esta tabla.
- g. No es necesario expulsar todo el aire si los equipos del cuarto oscuro tienen un conducto de escape depurador conectado y si cumplen con los estándares de ventilación en relación con el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH), la Administración de Seguridad y Salud Laboral (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) y los límites locales de exposición para los empleados.<sup>2,3</sup>
- h. Una sala de retención de cuerpos no refrigerada corresponde solo a instalaciones que no realizan autopsias en el lugar y utilizan el espacio por periodos breves mientras esperan que se transfiera el cuerpo.
- i. El mínimo total de cambios de aire por hora (ach) deberá ser el que se requiere para proporcionar el aire de reposición adecuado en los sistemas de escape de las cocinas como se especifica ANSI/ASHRAE en el estándar 154.<sup>4</sup> En algunos casos, la exfiltración o infiltración excesivas hacia o desde los corredores de salida comprometen las restricciones del corredor de salida del capítulo 90A,<sup>5</sup> de la NFPA, los requisitos de presión del capítulo 96 de la NFPA<sup>6</sup> o el máximo definido en la tabla. Durante el funcionamiento, se permitirá una reducción en el número de cambios de aire en cualquier medida requerida para el control de olores cuando no se utilice el espacio. (Consulte FGI [2010] en el Apéndice informativo B).
- j. En algunas áreas de posible contaminación y/o problemas de olores, el aire de escape se descargará directamente al exterior y no se recirculará a otras áreas. Puede que las circunstancias individuales requieran una consideración especial para el aire expulsado al exterior. Para satisfacer las necesidades de escape, es necesario un reemplazo constante del aire proveniente del exterior cuando el sistema se encuentre en funcionamiento.
- k. Los rangos de HR que se mencionan conforman el mínimo y/o máximo permitido en cualquier punto dentro del rango de temperaturas del diseño que se requiere para dicho espacio.
- l. Los sistemas serán capaces de mantener las salas dentro del rango durante el funcionamiento normal. Se permitirá una temperatura menor o mayor cuando la comodidad y/o afecciones médicas de los pacientes requieran dichas condiciones.
- m. Los documentos de criterios del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) en relación con la exposición ocupacional a desechos de gases y vapores anestésicos, y con el control de la exposición ocupacional a óxido nítrico<sup>7</sup> indica una necesidad tanto de sistemas (depuradores) de escape locales como de ventilación general de áreas en las que se utilicen los respectivos gases. Consulte el capítulo 99 de la NFPA para conocer los demás requisitos.<sup>8</sup>
- n. Si se instalan las alarmas de dispositivos de monitoreo de presión, se deberán hacer concesiones para prevenir las falsas alarmas. Se permitirán las oscilaciones a corto plazo de las relaciones de presión requeridas mientras las puertas se muevan o estén abiertas temporalmente. Se permitirán métodos visuales simples como el rastro de humo, bolas en tubos o cintas de flameo para la verificación de la dirección del flujo de aire.
- o. Es posible que los cirujanos o procedimientos quirúrgicos requieran temperaturas ambiente, tasas de ventilación, rangos de humedad y/o métodos de distribución de aire que excedan los rangos mínimos indicados.
- p. Las salas de tratamientos que se utilizan para broncoscopia se tratarán como salas de broncoscopia. Las salas de tratamientos utilizadas para procedimientos con óxido nítrico deberán contener disposiciones para el escape de desechos de gases anestésicos.
- q. En un sistema de ventilación con recirculación, se permitirán filtros HEPA en lugar del escape del aire de estos espacios hacia el exterior siempre y cuando el aire que retorna pase por los filtros HEPA antes de introducirlo a cualquier otro espacio. La totalidad de los cambios de aire totales mínimos por hora de flujo de aire en recirculación deberá pasar por los filtros HEPA. Cuando estas áreas estén abiertas a espacios más grandes y que no sean de espera, el volumen de aire de escape se calculará según el área de asientos del área de espera. (Nota: La intención aquí es no requerir que el cálculo de volumen incluya un espacio muy grande [p. ej., un atrio] solo porque el área de espera se abre hacia dicho espacio).
- r. Consulte el capítulo 99 de la NFPA para obtener más requisitos.<sup>8</sup>
- s. Para salas de atención inmediata, salas de trabajo de parto/parto/recuperación y salas de trabajo de parto/parto/recuperación/posparto, se permitirá un total de cuatro ach cuando se utilicen los sistemas de calefacción y/o de enfriamiento complementarios (calefacción y enfriamiento por radiación, calefacción por zócalos, etc.).
- t. Las especificaciones del diseño del flujo de aire de la atmósfera protectora brindan protección al paciente contra los microbios infecciosos ambientales comunes de transmisión aérea (es decir, esporas de *Aspergillus*). Se permitirán filtros HEPA de recirculación para aumentar los intercambios de aire equivalente de la sala; sin embargo, aún se requiere los cambios de aire del exterior. Se requiere un flujo de aire de volumen constante para una ventilación continua de la atmósfera protegida. La relación de presión con las áreas adyacentes permanecerá sin cambios si la sala de PE se utiliza como una sala normal de pacientes. No se permitirán las salas con disposiciones de flujo de aire reversible con el propósito de intercambiar las funciones de atmósfera protectora y de AII.
- u. La sala de AII que se describe en este estándar se utilizará para aislar la transmisión aérea de enfermedades infecciosas, como el sarampión, la varicela o la tuberculosis. Los dispositivos de recirculación complementarios que utilizan filtros HEPA se permitirán en la sala de AII para aumentar los intercambios equivalentes de aire de la sala; sin embargo, aún se requiere el mínimo de cambios de aire del exterior de la Tabla 7.1. Las salas de AII que estén readaptadas a partir de las salas estándar de pacientes desde las cuales no resulta práctico el escape directo hacia el exterior, se pueden recircular con aire desde la sala de AII, siempre y cuando el aire pase primero a través de un filtro HEPA. Cuando la sala de AII no se utilice para el aislamiento de infecciones de transmisión aérea, la relación de presión con las áreas adyacentes, al medirse con la puerta cerrada, permanecerá sin cambios y la tasa de cambios de aire mínimos totales será de 6 ach. No se permitirá el cambio de controles para disposiciones de flujo de aire reversible.
- v. Cuando se requiera, se proporcionarán campanas y dispositivos de escape apropiados para la eliminación de gases nocivos o vapores químicos de acuerdo con el capítulo 99 de la NFPA.<sup>8</sup>
- w. El requisito de que se expulse todo el aire de la sala directamente al exterior se aplica solo a salas de espera de radiología programadas para retener pacientes que esperen radiografías de tórax para el diagnóstico de enfermedades respiratorias.
- x. Si el espacio planificado está designado en el plan operativo de la organización para utilizarse para broncoscopia y para endoscopia gastrointestinal, se utilizarán los parámetros de diseño para “broncoscopia, recolección de esputo y administración de pentamidina”.
- y. En las salas de pacientes con una sola cama que utilicen difusores de Grupo D, se proporcionará un mínimo de seis ach en total y se calcularán según el volumen del piso terminado a 6 pies (1.83 m) sobre el piso.

2. Las velocidades de ventilación que figuran en este cuadro están destinadas a brindar tanto comodidad como asepsia y control de olores en áreas de una instalación de atención médica que afecten de manera directa la atención a los pacientes. Las velocidades de ventilación para muchas áreas que no se especifican en el presente documento se pueden hallar en el estándar 62.1 de ANSI/ASHRAE (ASHRAE [2010b] en el Apéndice informativo B). Donde existen áreas con velocidades indicadas tanto en el estándar 62.1<sup>12</sup> y la Tabla 7.1 de este estándar, se utilizará la mayor de las dos velocidades de cambio de aire.
    - i. La cantidad mínima de aire del exterior del sistema para un sistema manejador de aire se calculará como la suma de los requisitos del espacio individual según se definen en este estándar.
    - ii. La cantidad mínima de aire del exterior del sistema se calculará por medio del Procedimiento de tasa de ventilación (fórmula de zonas múltiples del estándar 62.1 de ASHRAE.<sup>12</sup> La tasa mínima de cambio de aire del exterior que se menciona en este estándar se interpretará como  $V_{oz}$  (flujo de aire del exterior de la zona) a los efectos de este cálculo.
  3. En cuanto a los propósitos del diseño, el número mínimo del total de cambios de aire indicados deberá suministrarse para salas de presión positiva o expulsarse para salas de presión negativa. Los espacios que según la Tabla 7.1 deban estar en una relación de presión negativa y no se deban expulsar deberán utilizar la velocidad del flujo de aire de suministro para computar el mínimo del total de cambios de aire por hora requerido. Para los espacios que requieren una relación de presión positiva o negativa, el número de cambios de aire se puede reducir cuando el espacio está desocupado, siempre y cuando se mantenga la relación de presión requerida con los espacios contiguos mientras el espacio esté desocupado y que se restablezca el número mínimo de cambios de aire indicados en cualquier momento en que se ocupe el espacio. Se esperan velocidades de cambio de aire que excedan los valores mínimos en algunos casos con el fin de mantener la temperatura de la sala y las condiciones de humedad según la carga de enfriamiento o calefacción del espacio.
  4. La totalidad de los cambios de aire mínimos por hora requerida en la Tabla 7.1 para el espacio deberá cumplir los requisitos de filtración de la Sección 6.4.
  5. Para los espacios en los que la Tabla 7.1 permite que se recircule el aire por unidades de las salas, la parte de los cambios de aire totales mínimos por hora requeridos para un espacio mayor que el componente de los cambios de aire exterior mínimo por hora se puede proporcionar al recircular las unidades de HVAC de la sala. Dichas unidades de HVAC de la sala que se recirculan deberán
    - i. no recibir aire del exterior, no acondicionado ni filtrado;
    - ii. servir a un solo espacio; y
    - iii. proporcionar un filtro mínimo de MERV 6 para el flujo de aire que pasa por cualquier superficie diseñada para condensar agua. Este filtro se ubicará hacia arriba de cualquiera de dichas superficies frías, para que se filtre todo el aire que pasa por la superficie fría.
  6. Para los sistemas manejadores de aire que sirven a múltiples espacios, la cantidad mínima de aire del exterior del sistema se calculará utilizando uno de los siguientes métodos:
    - a. La filtración de aire en los espacios cumplirá con la Tabla 6.4.
    - b. Las salidas de aire de suministro en los espacios cumplirán con la Tabla 6.7.2.
    - c. En salas de AII, salas de atmósfera protectora, unidades de cuidados intensivos de heridas (unidades de quemados) y quirófanos y salas de procedimientos (para todas las clases de cirugías), se proporcionará calefacción con aire de suministro o paneles radiantes que cumplan con los requisitos de la Sección 6.5.3.
- ## 7.2 Requisitos adicionales específicos de las salas
- ### 7.2.1 Salas de aislamiento por infecciones de transmisión aérea (AII).
- La ventilación de salas de AII cumplirá con los siguientes requisitos cuando un paciente infectado ocupe la sala:
- a. Cada sala de AII cumplirá con los requisitos de las Tablas 6.4, 6.7.2 y 7.1. Las salas de AII tendrán instalado de manera permanente un dispositivo y/o mecanismo para monitorear de manera constante la presión de aire diferencial entre la sala (cuando esté ocupada por pacientes con posible enfermedad infecciosa de transmisión aérea) y el corredor, exista o no una antesala. Se proporcionará un medio visual local para indicar cuando no se mantiene la presión diferencial negativa.
  - b. Todo el aire proveniente de la sala de AII se expulsará directamente hacia el exterior.
- Excepción:** Las salas de AII que estén readaptadas a partir de las salas estándar de pacientes desde las cuales no resulta práctico el escape directo hacia el exterior pueden recibir aire recirculado del escape de la sala con la condición de que el aire pase primero a través de un filtro HEPA.
- c. Todo el aire de escape de salas de AII, antesalas asociadas y sanitarios asociados se descargará directamente al exterior sin mezclarlo con el aire de escape de cualquier otra sala que no sea de AII o sistema de escape.
  - d. Las rejillas o registros de aire de escape en la sala del paciente se ubicarán directamente por encima de la cama del paciente en el techo o en la pared cercana a la cabecera de la cama, a menos que se pueda demostrar que dicha ubicación no resulta práctica.
  - e. El cierre de la sala se sellará para limitar la fuga del flujo de aire a 0.01 in de columna de agua (inch. wc) (2.5 Pa) de presión diferencial a lo largo del cierre.

- f. La presión diferencial entre las salas de AII y los espacios adyacentes que no sean salas de AII deberá ser una mínima de  $-0.01$  inch. wc ( $-2.5$  Pa). En los espacios como el sanitario y la antesala (si la hubiere) que estén asociados directamente con la sala de AII y se abran directamente hacia la sala de AII, no se requiere que estén diseñados con una diferencia de presión mínima de la sala de AII, pero sí se requiere que mantengan las relaciones de presión con las áreas adyacentes que se especifican en la Tabla 7.1.
- g. Cuando se proporciona una antesala, las relaciones de presión serán las siguientes: (1) la sala de AII tendrá una presión negativa con respecto de la antesala, y (2) la antesala tendrá una presión negativa con respecto del corredor.

**7.2.2 Salas de atmósfera protectora (PE).** La ventilación en las salas de PE cumplirá los siguientes requisitos:

- a. El cierre de la sala se sellará para limitar la fuga del flujo de aire a  $0.01$  in de columna de agua (inch. wc) ( $2.5$  Pa) de presión diferencial a lo largo del cierre.
- b. Cada sala de PE cumplirá con los requisitos de las Tablas 6.4, 6.7.2 y 7.1. Las salas de PE tendrán instalado de manera permanente un dispositivo y/o mecanismo para monitorear de manera constante la presión de aire diferencial entre la sala y el corredor cuando esté ocupada por pacientes que requieran una atmósfera protectora, exista o no una antesala. Se proporcionará un medio visual local para indicar cuando no se mantiene la presión diferencial positiva.
- c. Los patrones de distribución del aire dentro de la sala de atmósfera protectora cumplirán con lo siguiente:
1. Los difusores de aire de suministro estarán encima de la cama del paciente, a menos que se pueda demostrar que dicha ubicación no resulta práctica. El diseño del difusor limitará la velocidad del aire en la cama del paciente para reducir la incomodidad del paciente. (Consulte el estándar 55 de ASHRAE [2010a] en el Apéndice informativo B).
  2. Las rejillas o los registros de retorno/escape se ubicarán cerca de la puerta de la sala de pacientes.
- d. La presión diferencial entre las salas de PE y los espacios adyacentes que no sean salas de PE deberá ser una mínima de  $+0.01$  inch. wc ( $+2.5$  Pa). En los espacios como el sanitario y la antesala (si la hubiere) que estén asociados directamente con la sala de PE y se abran directamente hacia la sala de PE, no se requiere que estén diseñados con una diferencia de presión mínima de la sala de PE, pero sí se requiere que mantengan las relaciones de presión con las áreas adyacentes que se especifican en la Tabla 7.1.
- e. Las salas de PE readaptadas a partir de las salas estándar de pacientes se pueden ventilar con aire recirculado, siempre y cuando dicho aire pase primero a través de un filtro HEPA y la sala cumpla con las partes “a” hasta “d” de la Sección 7.2.2.
- f. Cuando se proporciona una antesala, las relaciones de presión serán las siguientes: (1) la sala de PE tendrá una

presión positiva con respecto de la antesala, y (2) la antesala tendrá una presión positiva con respecto del corredor.

**7.2.3 Salas combinadas de aislamiento de infecciones de transmisión aérea y de atmósfera protectora (AII/PE).** La ventilación en las salas de AII/PE cumplirá los siguientes requisitos:

- a. Los difusores de aire de suministro se ubicarán encima de la cama del paciente.
- b. Las rejillas o los registros de escape se ubicarán cerca de la puerta de la sala de pacientes.
- c. La relación de presión con las áreas adyacentes para la antesala requerida será una de las siguientes:
  1. La antesala tendrá una presión positiva con respecto de la sala de AII/PE y del corredor o espacio común.
  2. La antesala tendrá una presión negativa con respecto de la sala de AII/PE y del corredor o espacio común.
- d. Las salas de AII/PE tendrán dos dispositivos y/o mecanismos instalados de manera permanente para monitorear constantemente la presión de aire diferencial. Un dispositivo y/o mecanismo monitoreará el diferencial de presión entre la sala de AII/PE y la antesala. El segundo dispositivo y/o mecanismo monitoreará el diferencial de presión entre la antesala y el corredor o espacio común. Para cada dispositivo y/o mecanismo, se proporcionará un medio visual local para indicar cuando no se mantiene la presión diferencial positiva.

## 7.3 Unidades de cuidados críticos

**7.3.1 Unidades de cuidados intensivos de heridas (unidades de quemados).** Se proporcionará un control de humedad individual a las salas de pacientes de las unidades de quemados que requieren que los humidificadores cumplan con la Tabla 7.1.

## 7.4 Salas de cirugía

**7.4.1 Quirófanos (clase B y C), Quirófanos/salas de cistoscopia quirúrgica y Salas de parto por cesárea.** Estas salas se mantendrán a una presión positiva con respecto a todos los espacios adyacentes en todo momento. Se mantendrá un diferencial de presión a un valor de al menos de  $+0.01$  in de wc ( $2.5$  Pa). Cada sala tendrá control de temperatura individual. Se proporcionará a estas salas difusores de suministro primarios que estén diseñados de la siguiente manera:

- a. El flujo de aire será unidireccional, hacia abajo y la velocidad promedio de los difusores será de  $25$  a  $35$  cfm/ft<sup>2</sup> ( $127$  a  $178$  L/s/m<sup>2</sup>). Los difusores se concentrarán para proporcionar un patrón de flujo de aire sobre el paciente y el equipo quirúrgico. (Para obtener más información, consulte Memarzadeh y Manning [2002] y Memarzadeh y Jiang [2004] en el Apéndice informativo B).
- b. El área del conjunto del difusor de suministro primario tendrá una extensión mínima de  $12$  in ( $305$  mm) más allá de la huella de la mesa quirúrgica en cada lado. No se utilizará más del  $30\%$  del área del conjunto del difusor de suministro primario para usos que no sean de difusor, tales como luces, columnas de gas, etc. Es posible que se



requiera que los difusores de suministro adicionales proporcionen ventilación adicional al quirófano para cumplir con los requisitos ambientales de la Tabla 7.1 en relación con la temperatura, la humedad, etc.

Se proporcionará a la sala al menos dos rejillas bajas de retorno o de escape en la pared lateral en los costados distantes de las esquinas opuestas o tan separadas como sea posible, con la parte inferior de estas rejillas instalada aproximadamente a 8 in (203 mm) del piso.

**Excepción:** Además de las rejillas bajas de aire de retorno (o de escape), dichas rejillas se pueden colocar en la parte superior de las paredes.

**7.4.2 Salas de esterilización.** El vapor que escapa de un esterilizador de vapor se expulsará utilizando una campana de escape u otro medio adecuado. El óxido de etileno que escapa de un esterilizador de gas se expulsará con una campana de escape u otro medio adecuado.

**7.4.3 Salas de procedimientos de imágenes.** Si ocurren procedimientos invasivos en este tipo de sala, se proporcionará la ventilación de acuerdo con los requisitos de ventilación para las salas de procedimientos (cirugía de clase A). Si se administran gases anestésicos, se proporcionará la ventilación de acuerdo con los requisitos de ventilación para quirófanos (cirugía de clase B o C).

## 7.5 Espacios de apoyo

**7.5.1 Morgue y salas de autopsia.** La ventilación en la morgue y las salas de autopsia cumplirá los siguientes requisitos:

- Se proporcionarán rejillas de escape bajas en las paredes laterales, a menos que el aire de escape se elimine a través de una mesa de autopsia diseñada para este propósito.
- Todo el aire de escape de las salas de autopsia, de retención de cuerpos no refrigerada y de morgues se descargará directamente al exterior sin mezclarse con el aire de cualquier otra sala o sistema de escape.
- La presión diferencial entre la morgue y las salas de autopsia y cualquier espacio adyacente que tenga otras funciones será una mínima de  $-0.01$  inch. wc ( $-2.5$  Pa).

### 7.5.2 Broncoscopia

- La presión diferencial entre las salas de procedimientos de broncoscopia y de inducción de esputo, y cualquier espacio adyacente que tenga otras funciones será una mínima de  $-0.01$  inch. wc ( $-2.5$  Pa).
- Se proporcionará escape local para los procedimientos de recolección de esputo.

**7.6 Área de pacientes psiquiátricos.** Todos los equipos expuestos ubicados en estos espacios tendrán carcasas con esquinas redondeadas y sujetadores de seguridad. A excepción de las unidades de recirculación de HVAC de las salas, se organizarán los equipos de manera tal que el personal de mantenimiento no deba ingresar a espacios de atención a pacientes para llevar a cabo el servicio.

## 8. PLANIFICACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA

**8.1 Descripción general.** Para los sistemas de HVAC que sirven espacios de cirugías y de cuidados críticos, el cumplimiento de este estándar requiere el acatamiento de un plan de pruebas de aceptación.

**8.2 Planificación de los servicios de HVAC en una instalación nueva.** Los documentos de diseño para la construcción nueva deberán reunir los siguientes requisitos:

- Salas de equipos mecánicos generales.* El acceso a salas mecánicas se planificará para evitar el ingreso del personal de mantenimiento a los espacios quirúrgicos y de cuidado críticos de pacientes.
- Disposición de la sala mecánica.* La disposición de la sala mecánica incluirá el espacio suficiente para acceder a los equipos para su operación, mantenimiento y reemplazo. Los pisos de las salas mecánicas estarán sellados, incluso alrededor de todas las penetraciones, cuando estén encima de salas quirúrgicas y de cuidados críticos.
- Acceso del personal de mantenimiento/repación.* Se proporcionarán medios seguros y prácticos para acceder a los equipos. Se requiere espacio libre en todos los puntos de servicio realizado en equipos mecánicos para permitir que el personal acceda y tenga espacio para trabajar.

**8.3 Planificación de los servicios de HVAC en una instalación existente.** Si se reutiliza cualquier equipo manejador de aire existente, el diseñador evaluará la capacidad del equipo para determinar si cumplirá con los requisitos de este estándar para el espacio remodelado.

**8.4 Planificación para el control de infecciones durante la remodelación de una instalación existente.** Antes de comenzar con las modificaciones o la remodelación de los sistemas de HVAC en una instalación existente, el propietario llevará a cabo una evaluación de riesgos de control de infecciones (ICRA). La ICRA establecerá los procedimientos que se requieren para minimizar la interrupción del funcionamiento de la instalación y la distribución de polvo, olores y partículas.

**8.5 Documentación de sistemas de HVAC nuevos o remodelados.** Los propietarios conservarán un informe de pruebas de aceptación para sus archivos. Además, el diseño incluirá requisitos para la capacitación del personal de operaciones y mantenimiento que sean suficientes para que el personal mantenga todos los equipos de HVAC en una condición que mantendrá la intención del diseño original para la ventilación. La capacitación del personal de operaciones incluirá una explicación de la intención del diseño. Los materiales de entrenamiento incluirán, como mínimo, los siguientes:

- Procedimientos de operación y mantenimiento (Operation & Maintenance, O&M)
- Operación con control de temperatura y presión en todos los modos
- Tolerancias aceptables para las temperaturas y presiones del sistema

- d. Procedimientos para operaciones en condiciones con energía de emergencia u otras circunstancias anormales que se hayan considerado en el diseño de la instalación

**8.6 Limpieza de conductos.** El sistema de suministro por conductos cumplirá los siguientes requisitos de limpieza:

- a. El sistema de conductos estará libre de desechos de construcción. Las instalaciones de sistemas de conductos de suministro nuevos cumplirán con el nivel "B", el nivel intermedio de las Pautas de SMACNA para la limpieza de conductos para nuevas construcciones.<sup>9</sup>
- b. Los difusores de suministro en los quirófanos (cirugías de clase B y C) se abrirán y se limpiarán antes de que se utilice el espacio.
- c. Los sistemas de HVAC permanentes no se operarán a menos que se proporcione protección contra la contaminación del sistema de distribución del aire.

## 9. REFERENCIAS NORMATIVAS

- <sup>1</sup> Code of Federal Regulations, 21CFR 173.310 (April 1999), U.S. Dept. of Health and Human Services, Food and Drug Administration.
- <sup>2</sup> DHHS (NIOSH) Publication No. 94-100 (NIOSH Alert), *Controlling Exposures to Nitrous Oxide During Anesthetic Administration*, National Institute for Occupational Safety and Health (CDC), Atlanta, GA.
- <sup>3</sup> OSHA [1994]. Computerized information system. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration.

- <sup>4</sup> ANSI/ASHRAE Standard 154-2003, *Ventilation for Commercial Cooking Operations*, Atlanta: ASHRAE.
- <sup>5</sup> NFPA. 2002. NFPA 90A, *Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems*. National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169.
- <sup>6</sup> NFPA. 2004. NFPA 96, *Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations*. National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169.
- <sup>7</sup> NIOSH Critical Documents. National Institute for Occupational Safety and Health, available at the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) website: [http://www.cdc.gov/niosh/pubs/criteria\\_date\\_desc\\_nopub\\_numbers.html](http://www.cdc.gov/niosh/pubs/criteria_date_desc_nopub_numbers.html).
- <sup>8</sup> NFPA 99-2005, *Standard for Health Care Facilities*. National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, Massachusetts USA 02169.
- <sup>9</sup> SMACNA *Duct Cleanliness for New Construction Guidelines*, (2000), Chantilly, VA 20151.
- <sup>10</sup> SMACNA, *HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible (Third Edition: 2005)*. Chantilly, VA 20151.
- <sup>11</sup> ASHRAE *System Performance Evaluation and Design Guidelines for Displacement Ventilation*, 2003. Quigyeen Chen and Leon Glickman.
- <sup>12</sup> ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2010, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*, Atlanta: ASHRAE.

**(El presente apéndice no forma parte de este estándar. Es meramente informativo y no contiene los requisitos necesarios para cumplir con el estándar. No se ha procesado de acuerdo con los requisitos de ANSI para los estándares y puede contener material que no haya sido sometido a revisión pública o a un proceso de consenso. Los objetores pendientes sobre el material informativo no tienen el derecho de apelar a ASHRAE o ANSI.)**

## **APÉNDICE INFORMATIVO A PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO**

### **A1. O&M EN INSTALACIONES DE ATENCIÓN MÉDICA**

Se recomiendan los siguientes procedimientos de operaciones y mantenimiento para las instalaciones de atención médica.

#### **A1.1 Quirófanos**

- a. Se deberá comprobar la presión positiva de cada quirófano en forma semestral o de acuerdo con un cronograma de mantenimiento preventivo efectivo.
- b. Cuando haya filtros HEPA en el difusor de los quirófanos, se debe reemplazar el filtro basándose en la caída de presión.
- c. Los sistemas de ventilación de quirófanos y salas de parto por cesárea funcionarán en todo momento, excepto durante el mantenimiento y las condiciones que requieran el apagado por parte del sistema de alarma contra incendios del edificio.

**A1.2 Salas de atmósfera protectora (PE).** Las salas de PE deberán mantenerse bajo una presión positiva con respecto a todas las salas contiguas cuando se encuentre presente un paciente inmunodeprimido. Se debe comprobar a diario la presión positiva las salas de PE cuando se encuentre presente un paciente inmunodeprimido. Cuando haya filtros HEPA en el difusor de las salas de atmósfera protectora, se debe reemplazar el filtro basándose en la caída de presión.

**A1.3 Salas de aislamiento por infecciones de transmisión aérea (AII).** Las salas de AII deben permanecer bajo presión negativa en relación con todas las salas contiguas cuando se encuentre presente un paciente infectado. Se debería

comprobar a diario la presión negativa cuando se encuentre presente un paciente infeccioso.

**A1.4 Filtros.** De forma mensual, se deben inspeccionar visualmente los filtros finales y los marcos de los filtros para comprobar la caída de la presión y la derivación. Los filtros deben reemplazarse según la caída de presión por filtros que proporcionen la eficiencia que se especifica en la Tabla 6.4.

## **A2. MANTENIMIENTO ESPECIAL DE UNIDADES DE HVAC**

Se recomiendan los siguientes procedimientos de mantenimiento especial para las instalaciones de atención médica.

**A2.1 Unidad serpentín-ventilador y bombas de calor.** Los filtros de unidades serpentín-ventiladores y de bombas de calor colocados en salas de pacientes se deberán inspeccionar mensualmente o de acuerdo con un ciclo de mantenimiento preventivo efectivo para comprobar la caída de presión y se deben reemplazar cuando dicha caída de presión cause una reducción en el flujo de aire. Las bandejas de drenaje de la unidad serpentín-ventilador y de la bomba de calor que están debajo de los serpentines de enfriamiento se deben limpiar mensualmente o de acuerdo con un ciclo de mantenimiento preventivo efectivo.

**A2.2 Unidades de radiación de tubos con aletas, unidades de inducción y unidades de convección.** Las unidades de radiación de tubos con aletas, las unidades de inducción y las unidades de convección colocadas en salas de pacientes se deben limpiar en forma trimestral o de acuerdo con un ciclo de mantenimiento preventivo efectivo.

**A2.3 Unidades terminales accionadas con ventilador.** Los filtros de unidades terminales accionadas con ventiladores colocados en salas de pacientes se deberán inspeccionar mensualmente o de acuerdo con un ciclo de mantenimiento preventivo efectivo para comprobar la caída de presión y se deben reemplazar cuando la caída de presión cause una reducción en el flujo de aire.

## **A3. ABERTURA DE ENTRADA DE AIRE PARA PASILLO**

La Figura A-3 ilustra las disposiciones de la Sección 6.3.1.4 para aberturas de entradas de aire para pasillos.

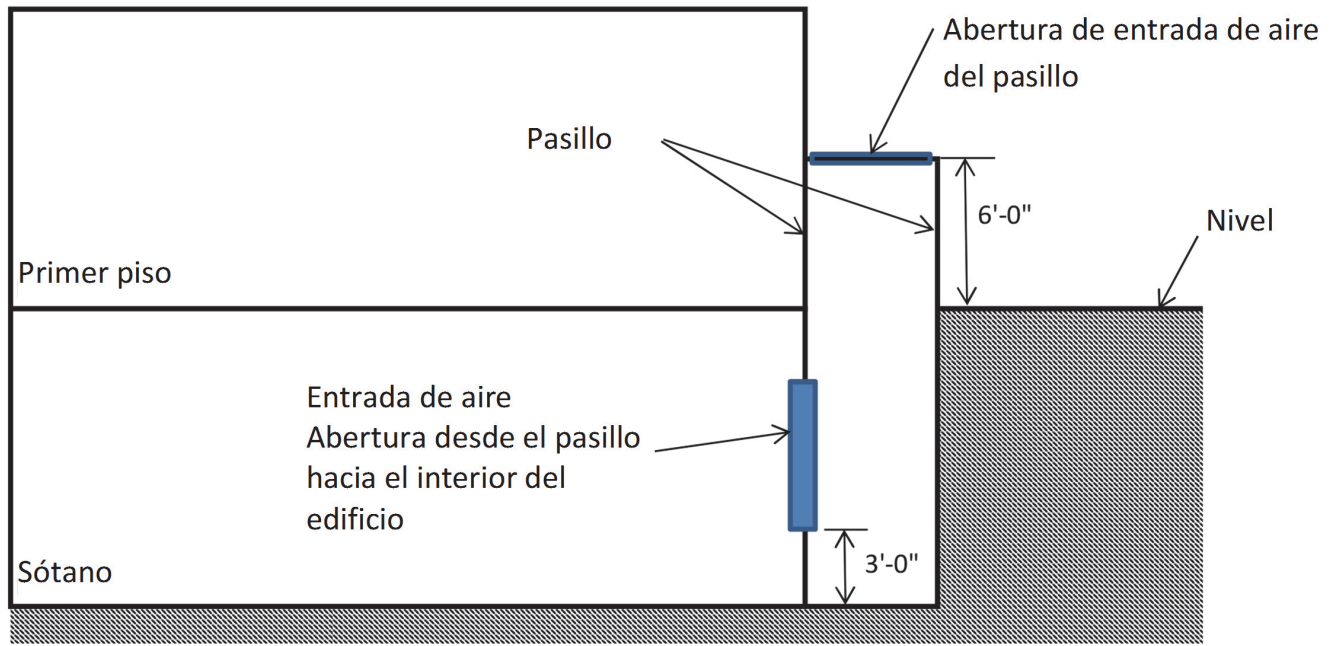


FIGURA A-3 Disposiciones de pasillos.

**(El presente apéndice no forma parte de este estándar. Es meramente informativo y no contiene los requisitos necesarios para cumplir con el estándar. No se ha procesado de acuerdo con los requisitos de ANSI para los estándares y puede contener material que no haya sido sometido a revisión pública o a un proceso de consenso. Los objetores pendientes sobre el material informativo no tienen el derecho de apelar a ASHRAE o ANSI.)**

## **APÉNDICE INFORMATIVO B REFERENCIAS INFORMATIVAS Y BIBLIOGRAFÍA**

- ACS. 2000. *Guidelines for Optimal Ambulatory Surgical Care and Office-based Surgery*, Third ed. American College of Surgeons, Chicago, IL.
- ASHRAE. 2005b. *Minimizing Indoor Mold Problems through Management of Moisture in Building Systems*. ASHRAE Position Document. ASHRAE, Atlanta.
- ASHRAE. 2009. ASHRAE Handbook—*Fundamentals*, Chapter 20, “Space Air Diffusion.” Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE. 2010a. ANSI/ASHRAE Standard 55, *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE. 2010b. ANSI/ASHRAE Standard 62.1, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE. 2011. *ASHRAE Handbook—Applications*, Chapter 8, “Health Care Facilities.” Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE. 2012. ANSI/ASHRAE Standard 52.2, *Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size*. Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE. 2013. *HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics*, 2nd Edition. Atlanta: ASHRAE.
- CDC. 2005. *Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium Tuberculosis in Health-Care Facilities*. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA.
- CDC. 2003. *Guidelines for Environmental infection control in health-care facilities*. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR). U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA.
- Coogan, J.J. 1996. Effects of surrounding spaces on rooms pressurized by differential flow control. *ASHRAE Transactions* 102(1).
- CSA Group. 2010. CAN/CSA-Z317.2-01, *Special Requirements for Heating, Ventilation, and Air Conditioning Systems in Health Care Facilities*. Toronto: CSA Group.
- FGI. 2010. *Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities*. Facility Guidelines Institute, American Society for Healthcare Engineering, Chicago, IL.
- Hayden, C.S., II, O.E. Johnston, R.T. Hughes, and P.A. Jensen. 1998. Air volume migration from negative pressure isolation rooms during entry/exit. *Applied Occupational and Environmental Hygiene* 13(7):518–527.
- Hermans, RD. 2000. Health care facility design manual-room design. *ASHRAE Transactions* 106(2).
- IEST. 2005. IEST PR-CC001.3, *HEPA and ULPA Filters*. Arlington Heights, IL: Institute of Environmental Sciences and Technology.
- Lewis, J.R. 1987. Operating room air distribution effectiveness. *ASHRAE Transactions* 93(2):1191–98.
- Memarzadeh, F. 2013. Literature review: Room Ventilation and Airborne Disease Transmission. Nomograph, American Society for Healthcare Engineering, Chicago, IL.
- Memarzadeh, F., and A. Manning. 2002. Comparison of operating room ventilation systems in the protection of the surgical site. *ASHRAE Transactions* 108(2).
- Memarzadeh, F. and Z. Jiang. 2004. *Effects of Operating Room Geometry and Ventilation System Parameter Variations on the Protection of the Surgical Site*. IAQ 2004: Critical Operations: Supporting the Healing Environment through IAQ Performance Standards.
- NFPA. 2012. NFPA-99, *Standard for Health Care Facilities*. Quincy, MA: National Fire Protection Association.
- Ninomura, P., and J. Bartley. 2001. New ventilation guidelines for health-care facilities. *ASHRAE Journal*, June 2001, Atlanta, GA.
- Ninomura, P., J. Bartley, and C. Rousseau. 2011. Health care standard update. *ASHRAE Journal* (March 2011):56–60.
- OSHA. 29 CFR Part 1910.1047, *Occupational Exposure to Ethylene Oxide*. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, Washington, D.C.
- SMACNA. 2000. *Duct Cleanliness for New Construction Guidelines*. Chantilly, VA: Sheet Metal And Air Conditioning Contractors’ National Association, Inc.
- USP. 2008. National Formulary, USP-797, *Pharmaceutical Compounding—Sterile Preparations*. U.S. Pharmacopeial Convention, Rockville, MD.



(El presente apéndice no forma parte de este estándar. Es meramente informativo y no contiene los requisitos necesarios para cumplir con el estándar. No se ha procesado de acuerdo con los requisitos de ANSI para los estándares y puede contener material que no haya sido sometido a revisión pública o a un proceso de consenso. Los objetores pendientes sobre el material informativo no tienen el derecho de apelar a ASHRAE o ANSI.)

## APÉNDICE INFORMATIVO C INFORMACIÓN DESCRIPTIVA DE LOS ANEXOS

El estándar 170-2013 de ANSI/ASHRAE/ASHE incorpora el estándar 170-2008 de ANSI/ASHRAE/ASHE y los anexos a, b, d, e, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, ab, y ac al estándar 170-2008 de ANSI/ASHRAE/ASHE. La Tabla C-1 menciona cada anexo y describe la forma en la que el cambio afecta al estándar. Además, menciona las fechas de aprobación de ASHRAE, ASHE y ANSI para cada anexo.

**TABLA C-1 Anexos al estándar 170-2008 de ANSI/ASHRAE/ASHE**

Anexo	Secciones afectadas	Descripción de los cambios*	Fechas de aprobación: • Comité de estándares • Junta de ASHRAE • Junta de ASHE • ANSI
a	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	<p>Los cambios en este anexo aclaran las inconsistencias acerca de los parámetros de diseño para los espacios. A continuación se abordan los cambios específicos implementados en este anexo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modificaciones a la Tabla 7-1, “Parámetros de diseño para el cuidado intensivo de recién nacidos”. Este cambio modifica la entrada de la tabla para “Cuidado intensivo de recién nacidos” bajo la columna “Temperatura de diseño” para que sea igual que la entrada de la tabla para “Sala de cuidado de recién nacidos”.</li> <li>2. Modificaciones a la Tabla 7-1, “Parámetros de diseño para corredores”. Este cambio modifica la entrada de la Tabla para “Corredor” bajo la columna “Función del espacio”.</li> <li>3. Modificaciones a la nota (k) de la Tabla 7-1. Este cambio modifica la nota para indicar que algunas entradas tienen solamente un requisito de humedad relativa máxima. Además, este cambio elimina la palabra “control” y sus interpretaciones asociadas desde el texto y la reemplaza con texto nuevo.</li> <li>4. Modificaciones a la nota (n) de la Tabla 7-1. Este cambio modifica la nota para indicar qué tipo de “alarmas de dispositivos de monitoreo” es el sujeto de la oración, ya que la nota aborda una variedad de temas.</li> </ol>	<p>20 de junio de 2009 24 de junio de 2009 2 de junio de 2009 25 de julio de 2009</p>
b	Tabla 6-1 (renumerada como Tabla 6.4); Sección 6.3.1; Sección nueva 6.4.3; Secciones 7.4.1 y 7.5.1; Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1); Apéndice informativo B	<p>Este anexo añade requisitos adicionales y aclara algunos requisitos previos. La coordinación con el estándar 62.1 de ASHRAE y las <i>Pautas para el diseño y la construcción de instalaciones de atención médica</i> se refleja en este anexo. Específicamente, implementa los siguientes cambios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modificaciones a la Tabla 6-1 y a las notas al pie (c) y (d): El filtro HEPA que utiliza la tabla se define de manera más precisa.</li> <li>2. Modificaciones a la Sección 6.3.1, “Entradas de aire del exterior”: las liberaciones de aire de descarga quedan exentas de los requisitos para entradas del exterior.</li> <li>3. Modificaciones a la Sección 6.4, “Filtración”: Los requisitos para mejorar el rendimiento de los bancos de filtros se añaden para abordar el problema del aire que elude los medios de filtro.</li> <li>4. Modificaciones a la Sección 7.4, “Salas de cirugía”: Se añaden los requisitos específicos para el control de temperatura de los quirófanos.</li> <li>5. Modificaciones a la Sección 7.5.1, “Morgue y salas de autopsia”: Se añaden los requisitos de una presión diferencial mínima para estos espacios que pueden contener restos potencialmente infecciosos.</li> <li>6. Modificaciones a la Tabla 7-1: Se añade una nueva entrada para la “Cuidado intermedio” y se revisan las entradas para “Triage” y “Salas de espera de radiología”. Se revisa el encabezado de la columna “HR” para todas las entradas. Se revisan doce entradas de laboratorio diferentes en la columna “Aire recirculado por medio de las unidades de las salas” para permitir que las unidades de recirculación de las salas se utilicen dentro de estos espacios.</li> </ol>	<p>14 de octubre de 2009 24 de octubre de 2009 24 de septiembre de 2009 16 de noviembre de 2009</p>
d	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	<p>Según los hallazgos de investigaciones recientes, este anexo reduce el límite más bajo del rango de humedad del diseño para ocho tipos de espacios mencionados en el estándar 170. Todos estos espacios están diseñados para estadias de tratamiento de pacientes a corto plazo. Para estos espacios seleccionados, este anexo reduce el límite más bajo de humedad del diseño desde 30 % al 20 % hr.</p>	<p>26 de junio de 2010 30 de junio de 2010 9 de julio de 2010 10 de julio de 2010</p>

**TABLA C-1 Anexos al estándar 170-2008 de ANSI/ASHRAE/ASHE (Continuo)**

<b>Anexo</b>	<b>Secciones afectadas</b>	<b>Descripción de los cambios*</b>	<b>Fechas de aprobación: • Comité de estándares • Junta de ASHRAE • Junta de ASHE • ANSI</b>
e	Secciones 7.2.1, 6.3.2, y 10	Este anexo elimina las referencias a MERV 17 para ser coherente con el Anexo b publicado anteriormente, aclara el significado de “espacio ocupado” en relación con los requisitos de ciertos sistemas de conductos de escape, y añade una referencia a la Sección 9, “Referencias normativas”.	29 de enero de 2011 2 de febrero de 2011 28 de enero de 2011 3 de febrero de 2011
f	Secciones 7.2.1 y 7.2.2; Sección nueva 7.2.3; Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo realiza muchos cambios diversos al estándar actual: (1) Aclara los requisitos para una sala de AII en relación con una posible antesala y la posible utilización de la sala de AII de pacientes para los que no se diseñó la sala; (2) aclara los requisitos para una sala de PE en relación con una posible antesala; y (3) añade los requisitos de diseño para un espacio de combinado de AII y PE que se ha definido anteriormente en las Pautas de FGI.	29 de enero de 2011 2 de febrero de 2011 28 de enero de 2011 3 de febrero de 2011
g	Secciones 3 y 9; Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo revisa los requisitos relacionados con la aplicación de diferentes tipos de difusores de ventilación en ciertos espacios.	29 de enero de 2011 2 de febrero de 2011 28 de enero de 2011 3 de marzo de 2011
h	Secciones 6.4, 6.5.3 y 7.1	Este anexo propuesto aclara el uso de unidades de recirculación de HVAC a través de modificaciones a cuatro partes del estándar actual.	25 de junio de 2011 29 de junio de 2011 16 de mayo de 2011 27 de julio de 2011
j	Sección 3; Tabla 6-1 (renumerada como Tabla 6.4); Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo añade los requisitos de filtración para ciertos tipos de instalaciones residenciales de atención médica.	2 de octubre de 2012 26 de octubre de 2012 22 de septiembre de 2012 27 de octubre de 2012
k	Sección nueva 6.8	Este anexo aclara el requisito de que “todo” el aire de la sala se expulse directamente al exterior y proporciona límites en cuanto a la reutilización del aire de escape para la recuperación de la energía.	26 de enero de 2013 29 de enero de 2013 18 de enero de 2013 30 de enero de 2013
l	Sección 7.4.1; Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo hace que los requisitos de flujo de aire de la Sección 7.4.1 se apliquen tanto a las salas de parto por cesárea como a los quirófanos o salas de cirugía cistoscópica. Típicamente, ambos espacios ya se encuentran programados como cirugías de Clase B. Además, este anexo proporciona entradas adicionales para la Tabla 7-1.	21 de enero de 2012 25 de enero de 2012 9 de diciembre de 2011 26 de enero de 2012
m	Sección 6.7.1	Este anexo aclara los requisitos en la Sección 6.7.1 para la utilización de sistemas de retorno con conductos completos al reconocer que algunos espacios que requieren una relación de presión negativa con el espacio contiguo requieren un sistema de escape con conductos completos en lugar de un sistema de aire de retorno. Además, este anexo añade cuatro espacios para cumplir con el requisito de contar con conductos completos.	21 de enero de 2012 25 de enero de 2012 9 de diciembre de 2011 26 de enero de 2012
n	Sección 7.1; Sección 9	Este anexo aclara los requisitos para el cálculo de las cantidades de aire del exterior para sistemas de manipulación de aire. Este anexo les provee a los diseñadores dos formas de cálculo alternativas. El Comité del proyecto considera que estos múltiples métodos brindan flexibilidad al diseñador según corresponda para los diversos objetivos y tamaños de sistemas que están involucrados en el proceso de cálculo de aire del exterior. Debido a que este estándar proporciona orientación específica sobre el tipo de salidas de aire de suministro que se utilizará en los variados ambientes de la atención médica, como se indica en la Tabla 6-2 (renumerada como Tabla 6.7.2), el comité ha determinado que las tasas mínimas de cambio de aire del exterior que se indican en la Tabla 7-1 representan el flujo de aire del exterior de la zona, (definiendo de este modo la efectividad de la distribución de aire de la zona para estos espacios a 1.0 e incluido en la determinación de estas velocidades de cambio de aire del exterior y totales) como puede ser necesario para el uso en cálculos definidos por este anexo y que incluyen el Procedimiento de tasa de ventilación del estándar 62.1 de ASHRAE.	26 de enero de 2013 29 de enero de 2013 18 de enero de 2013 30 de enero de 2013

**TABLA C-1 Anexos al estándar 170-2008 de ANSI/ASHRAE/ASHE (Continuo)**

Anexo	Secciones afectadas	Descripción de los cambios*	<b>Fechas de aprobación:</b> • Comité de estándares • Junta de ASHRAE • Junta de ASHE • ANSI
p	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo añade entradas para la Tabla 7-1. Un “área o sala de alimentación” se define en 2.1-2.6.7 de FGI-2010. Un área de alimentación que no esté cerrada con una puerta típicamente se encuentra adyacente a un corredor de pacientes y se trata de manera similar en la Tabla 7-1.	2 de octubre de 2012 26 de octubre de 2012 26 de julio de 2012 27 de octubre de 2012
q	Secciones 6.3.1 y 6.5.3	Este anexo provee información adicional al diseñador acerca de otros posibles requisitos farmacéuticos que puedan imponer las regulaciones farmacéuticas estatales. Además, el anexo provee una aclaración con respecto a una configuración de entrada de aire que no se describió de manera explícita anteriormente. Este anexo también aborda los sistemas de calefacción por radiación que utilizan paneles murales.	2 de octubre de 2012 26 de octubre de 2012 22 de septiembre de 2012 27 de octubre de 2012
r	Secciones 3, 5 y 6.1.2; Secciones nuevas 6.4.4 y 6.5.4; Secciones 6.6 y 8.2; Tabla 6-1 (renumerada como Tabla 6.4); Secciones nuevas 6.7.3, 6.7.4, 6.7.5 y 6.8; Secciones 7.1, 7.4.1 y 7.5.2; Notas de la Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1); Secciones 8.2 y A1.1; Apéndice informativo B	Los cambios que se incluyen en el anexo se destinan principalmente a la coordinación con las <i>Pautas para el diseño y la construcción de instalaciones de atención médica de 2010</i> . A continuación se abordan los cambios específicos: 1. Se añaden dos definiciones adicionales para proporcionar orientación complementaria relacionada con el significado de “distancia de absorción” y “accesorios esenciales”. 2. Se añade el cambio en la Sección 5 para aclarar que “equipos” en esta sección se refiere a equipos que no son de HVAC. 3. Se añade el cambio a la Sección 6.1.2 para coordinar y aclarar la terminología relacionada con la capacidad y el funcionamiento de calderas. 4. No se requiere la excepción específica para el enfriamiento, ya que solo sería otro componente del plan de operaciones del propietario de la instalación. Este cambio en la Sección 6.1.2.2 elimina la excepción. 5. Se añade la Sección nueva 6.4.4 para minimizar la fuga del aire alrededor y entre los filtros. 6. Se añade el cambio en la Tabla 6-1 para que no se requiera un segundo banco de filtros para las instalaciones psiquiátricas. 7. Reubicación de los requisitos de diseño para las torres de enfriamiento de la Sección 8.2d a una Sección nueva 6.5.4. 8. Se añade el cambio en la Sección 6.6 para minimizar la intrusión de la humedad en los conductos. 9. Se añade la Sección nueva 6.7.3 para requerir la coordinación entre las zonas de humo y las de unidades manejadoras de aire para minimizar el número de compuertas de humo que se requieren en una instalación. 10. Se añade la Sección nueva 6.7.4 para mejorar la capacidad de mantenimiento de las compuertas de fuego y humo a lo largo de la vida útil de una instalación. 11. Se añade la Sección nueva 6.7.5 para evitar que los conductos afecten (o sean afectados por) la construcción de paredes especiales. 12. Se añade la Sección nueva 6.8 para minimizar la capacidad de los pacientes de utilizar indebidamente los equipos de HVAC. 13. Se realizan cambios editoriales en la Sección 7.1 para eliminar las referencias a notas incorrectas y los requisitos redundantes. 14. Se añade una excepción a la Sección 7.4.1 para incluir el control mejorado de partículas en los quirófanos, como lo indican las investigaciones de los Institutos Nacionales de Salud (National Institutes of Health, NIH). 15. Se añade la Sección nueva 7.5.2 para mejorar el control de infecciones en espacios en los que probablemente tosan los pacientes infectados. 16. Se reubica el texto de la nota (n) de la Tabla 7-1 a la nota (a). 17. Se elimina el ejemplo de la nota (j) de la Tabla 7-1. 18. Se elimina el texto redundante en la Sección 8.2. 19. Se aclara el funcionamiento pretendido para los quirófanos y salas de parto por cesárea en la Sección A1.1.	23 de junio de 2012 27 de junio de 2012 29 de junio de 2012 29 de junio de 2012
s	Secciones 6.1.2, 6.6 y 6.7.4; Sección nueva 7.6; Notas de la Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Estos cambios se realizan con el fin de aclarar y coordinar los requisitos del estándar con las <i>Pautas para el diseño y la construcción de instalaciones de atención médica</i> de FGI.	23 de junio de 2012 27 de junio de 2012 29 de junio de 2012 29 de junio de 2012
t	Prólogo; Sección 6.1.2.1; Apéndice informativo B	Este anexo actualiza las referencias a las <i>Pautas para el diseño y la construcción de instalaciones de atención médica</i> .	2 de octubre de 2012 26 de octubre de 2012 22 de septiembre de 2012 27 de octubre de 2012

**TABLA C-1 Anexos al estándar 170-2008 de ANSI/ASHRAE/ASHE (Continuo)**

Anexo	Secciones afectadas	Descripción de los cambios*	Fechas de aprobación:
			• Comité de estándares • Junta de ASHRAE • Junta de ASHE • ANSI
u	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo aclara la nota (w) de la Tabla 7-1, “Parámetros de diseño”.	22 de junio de 2013 26 de junio de 2013 3 de julio de 2013 4 de julio de 2013
v	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo proporciona aclaración con respecto a los requisitos de humedad relativa del diseño para espacios cuya función es la recuperación. El Anexo d indicaba que, según investigaciones recientes, se garantizaba una reducción en el límite más bajo del rango de humedad del diseño para ocho espacios diseñados para estadias de pacientes a corto plazo. El anexo v reconoce la aplicabilidad de dichas investigaciones al uso clínico de los espacios cuya función sea la recuperación posoperatoria que también estén diseñados para estadias de pacientes a corto plazo. Este cambio reduce el límite más bajo de humedad del diseño desde el 30 % al 20 % hr para igualar el de los espacios que se indican en el Anexo d.	26 de enero de 2013 29 de enero de 2013 18 de enero de 2013 30 de enero de 2013
w	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo aclara los requisitos mínimos de la Tabla 7-1, “Parámetros de diseño” para salas de procedimientos de endoscopia gastrointestinal. La humedad relativa del diseño para este espacio para estadias a corto plazo se ha disminuido de manera similar a la que ocurrió en el Anexo d (Cirugías) y en el Anexo v (Sala de recuperación). Este anexo proporciona aclaración con respecto a los requisitos de humedad relativa del diseño para espacios que funcionan para realizar procedimientos de endoscopia gastrointestinal y reduce el límite más bajo de humedad del diseño desde el 30 % al 20 % hr. Este anexo proporciona aclaración con respecto a la relación de presión a los requisitos de áreas contiguas para espacios en los que se realizan procedimientos de endoscopia gastrointestinal. Se ha revisado el requisito de presurización a “No se requiere” de manera tal que puedan realizarse procedimientos de endoscopia gastrointestinal dentro de salas de presión positiva, salas de presión negativa o salas sin presión controlada.	22 de junio de 2013 26 de junio de 2013 3 de julio de 2013 4 de julio de 2013
x	Tabla 6-1 (renumerada como Tabla 6.4)	Este anexo añade los requisitos de filtración en la Tabla 6-1, “Eficiencias mínimas de filtro”, para instalaciones de hospicios para pacientes internados y de residencia asistida. Además, este anexo añade parámetros de diseño en la Tabla 7-1, “Parámetros de diseño”, para corredores de unidades de residentes.	22 de junio de 2013 26 de junio de 2013 3 de julio de 2013 24 de julio de 2013
y	Sección nueva 6.9	Este anexo añade restricciones sobre el uso de revestimiento para conductos. Estos requisitos son similares a los de las <i>Pautas para el diseño y la construcción de instalaciones de atención médica</i> de FGI de 2010, pero se han aclarado.	26 de septiembre de 2013 8 de noviembre de 2013 16 de septiembre de 2013 5 de diciembre de 2013
z	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo aclara los requisitos para una sala de examen/tratamiento del departamento de emergencias en la Tabla 7-1, “Parámetros de diseño”. La función de la sala de examen/tratamiento del departamento de emergencias se describe en los párrafos 2.2-3.1.3.6 de FGI-2010.	22 de junio de 2013 26 de junio de 2013 3 de julio de 2013 24 de julio de 2013
ab	Tabla 7-1 (renumerada como Tabla 7.1)	Este anexo aclara los requisitos mínimos de la Tabla 7-1, “Parámetros de diseño” para salas de pacientes. La entrada de la tabla “Sala de pacientes” con la nota (s) anteriormente permitía un mínimo total de cuatro ach para este espacio con el uso de sistemas de calefacción y/o enfriamiento complementarios. Se han aclarado los requisitos de salas de pacientes de manera tal que el requisito de espacio sea de un mínimo total de cuatro ach independientemente del uso de sistemas de calefacción y/o enfriamiento complementarios. Estos anexos no revisaron la última oración de la nota (s); se reubicó en una nota nueva (x) y se volvió a aplicar a la misma entrada de la tabla para salas de pacientes.	22 de junio de 2013 26 de junio de 2013 3 de julio de 2013 24 de julio de 2013
ac	Sección 6.7.1	Este anexo añade los requisitos para retornos con conductos de instalaciones para pacientes internados.	26 de julio de 2013 30 de julio de 2013 20 de julio de 2013 31 de julio de 2013

\* Es posible que estas descripciones no estén completas y se proporcionan con fines informativos únicamente.

Translated by permission. Translation facilitated by Thomson Reuters. ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation. To purchase the English language edition, contact ASHRAE.



## DECLARACIÓN DE POLÍTICA QUE DEFINE LA PREOCUPACIÓN DE ASHRAE POR EL IMPACTO AMBIENTAL DE SUS ACTIVIDADES

ASHRAE está preocupada por el impacto de las actividades de sus miembros en el ambiente interior y exterior. Los miembros de ASHRAE se esforzarán por minimizar cualquier efecto de deterioro posible en el medio ambiente interior y exterior de los sistemas y componentes bajo su responsabilidad, y al mismo tiempo maximizará los efectos benéficos que estos sistemas proveen, de manera coherente con los estándares aceptados y el práctico avance de la tecnología.

La meta de corto alcance de ASHRAE es asegurar que los sistemas y componentes dentro de su ámbito no impacten en el medio ambiente interno y externo en mayor medida que lo especificado por los estándares y pautas, conforme a lo establecido por ellos mismos y otros cuerpos responsables.

Como una meta en marcha, ASHRAE, a través de su Comité de Normas y la estructura del comité técnico extensivo, continuará generando estándares actualizados y pautas adecuadas y adoptará, recomendará y promoverá esos estándares nuevos y revisados, desarrollados por otras organizaciones responsables.

A través de su *Manual*, los capítulos correspondientes contendrán estándares actualizados y consideraciones de diseño, ya que el material se revisa sistemáticamente.

ASHRAE aprovechará la diseminación de información ambiental de su interés primario y buscará y diseminará información de otras organizaciones responsables que sea pertinente, como guías para actualizar los estándares y pautas.

Los efectos del diseño y la selección de equipos y sistemas se considerarán entre el ámbito del uso destinado del sistema y el mal empleo esperado. La eliminación de materiales peligrosos, si los hubiese, también será considerada.

La preocupación principal de ASHRAE por el impacto ambiental radicaré en el sitio donde opere el equipo al alcance de ASHRAE. Sin embargo, la selección de la fuente de energía y el posible impacto ambiental debido a la fuente de energía y la transportación de energía, serán considerados siempre que sea posible. Sus miembros realizarán recomendaciones con respecto a la selección de la fuente de energía.

### **Acerca de ASHRAE**

ASHRAE, fundada en 1894, es una organización internacional que fomenta el bienestar de los seres humanos a través de tecnología sostenible para el entorno urbano. ASHRAE y sus miembros hacen hincapié en sistemas de construcción, eficiencia energética, calidad interna del aire, refrigeración y sostenibilidad. A través de la investigación, la elaboración de estándares, la publicación, la certificación y la educación continua, ASHRAE forja en la actualidad el entorno urbano del futuro.

Para obtener más información o convertirse en miembro de ASHRAE, visite [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org).

Para estar al corriente con este y otros estándares y pautas de ASHRAE, visite [www.ashrae.org/standards](http://www.ashrae.org/standards).

### **Visite la Librería de ASHRAE**

ASHRAE ofrece sus estándares y pautas en formato impreso, en PDF que inmediatamente puede descargar, en CD-ROM y a través de Colecciones Digitales de ASHRAE, que provee acceso en línea con actualizaciones automáticas y versiones antiguas de publicaciones. También se ofrecen estándares seleccionados en versiones modificadas que indican los cambios hechos entre el estándar activo y su versión previa. Para más información, visite la sección de Estándares y Pautas de la Librería de ASHRAE en [www.ashrae.org/bookstore](http://www.ashrae.org/bookstore).

#### **AVISOS IMPORTANTES ACERCA DE DESTE ESTÁNDAR**

**Para garantizar que usted tiene toda la adenda, la errata y las interpretaciones aproba-das para este Estándar, visite [www.ashrae.org/standards](http://www.ashrae.org/standards) para bajarlas libres de cargo.**

**La adenda, errata e interpretaciones de los estándares y pautas de ASHRAE ya no se distribuirán con las copias de los mismos. ASHRAE proporciona estas adenda, errata e interpretaciones solo en formato electrónico para promover un uso de recursos más sostenible.**