

# norma española

UNE 100012

Enero 2005

## TÍTULO

**Higienización de sistemas de climatización**

*Cleaning of ventilation and air conditioning systems.*

*Netoyage de la ventilation et des systèmes d'air climatisé.*

## CORRESPONDENCIA

## OBSERVACIONES

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 100 *Climatización* cuya Secretaría desempeña AFEC.

Editada e impresa por AENOR  
Depósito legal: M 2060:2005

© AENOR 2005  
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR**

Asociación Española de  
Normalización y Certificación

C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00  
Fax 91 310 40 32

24 Páginas

**Grupo 12**

## ÍNDICE

	Página
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA .....</b>	<b>4</b>
<b>3 GENERALIDADES .....</b>	<b>4</b>
<b>4 VALORACIÓN INICIAL DEL ESTADO HIGIÉNICO .....</b>	<b>5</b>
4.1 Determinación de la necesidad de limpieza y verificación de la misma .....	5
4.2 Clasificación de los usos del edificio .....	5
4.3 Elementos del SVAA que deben ser evaluados .....	6
4.4 Protocolos de evaluación, validación y estándares .....	6
4.4.1 Inspección visual .....	6
4.4.2 Inspección microbiológica y estándares .....	7
4.4.3 Inspección de materia particulada y estándares .....	8
4.5 Frecuencias de evaluación .....	8
4.6 Evaluación del impacto ambiental en ambientes de interior .....	9
<b>5 REQUISITOS TÉCNICOS DEL PROVEEDOR .....</b>	<b>9</b>
<b>6 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE HIGIENIZACIÓN .....</b>	<b>9</b>
6.1 Generalidades .....	9
6.2 Aperturas de registros en conducciones .....	10
6.3 Operaciones de limpieza .....	10
<b>7 CONSIDERACIONES SOBRE LA NECESIDAD DE DESINFECCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>8 OPERATIVA DE APLICACIÓN DE CADA MÉTODO DE LIMPIEZA .....</b>	<b>12</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO A (Informativo) OPERATIVA, APLICACIÓN Y MÉTODOS DE HIGIENIZACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXO B (Normativo) MÉTODOS DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO DE AIRE Y DE SUPERFICIES .....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO C (Normativo) MÉTODOS DE MUESTREO DE MATERIA PARTICULADA EN LAS SUPERFICIES DEL SVAA .....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO D (Informativo) GUÍA ABREVIADA DE SELECCIÓN DE CONTRATAS .....</b>	<b>24</b>

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El fin de ésta norma es valorar la higiene de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire (SVAA). Para ello se desarrollan criterios de valoración, criterios de descontaminación (higienización) y criterios de validación (eficacia) de la calidad higiénica del SVAA.

La higienización tiene el objetivo de eliminar los contaminantes y los depósitos de suciedad que se encuentren presentes, de forma visible o no, en el sistema. Consiste en la realización de un proceso de limpieza pudiendo, sólo en los casos en que se prescriba, ir acompañado de un proceso de desinfección.

El propósito es proporcionar, tanto a los propietarios de las instalaciones como a los proveedores de servicios de higienización y restauración del SVAA, una guía que ayude a asegurar que la limpieza desarrollada ha sido eficaz, de acuerdo con unos estándares aceptados.

Esta norma es de aplicación a sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire y define los criterios de evaluación de la valoración inicial, los procedimientos de higienización de estos sistemas, la validación de la eficacia de higienización y los estándares y criterios de seguridad.

Esta norma va dirigida a los propietarios de edificios, a las empresas de servicios de higienización, a las empresas de mantenimiento, a los usuarios de las instalaciones y a las empresas de asesoría y control.

Se consideran incluidos todos los elementos del sistema, desde la entrada hasta la salida del aire, así como todas las superficies de los mismos en contacto con el aire circulante. Igualmente quedan incluidos los plenums de techo y suelo cuando sean una parte integrante del sistema de distribución de aire.

Los requisitos expuestos en esta norma se aplican a todas las clasificaciones de edificios exceptuando los que tengan consideración especial, por cuestiones de la actividad que en ellos se desarrolle.

La clasificación de los diferentes tipos de edificios y de sus usos es una parte importante en la valoración inicial del estado higiénico del SVAA. Los métodos de limpieza, las especificaciones del proyecto, los estándares, los controles periódicos y la validación final de la higienización pueden variar dependiendo de los tipos de edificios y usos.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE-ENV 12097 – *Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.*

UNE-EN ISO 17025 – *Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.*

## 3 GENERALIDADES

Como calidad aceptable del aire se define el aire que no contiene sustancias contaminantes en cantidades tales que resulten nocivas para la salud y cuya calidad sea satisfactoria para el 80% de las personas expuestas. Además, el aire debe estar libre de aditivos y sustancias perjudiciales para la salud procedentes de las operaciones de higienización.

El sistema de ventilación no debe contribuir a la producción, amplificación y/o distribución de contaminantes, por lo cual es de gran importancia contar con un servicio regular de mantenimiento y un control del funcionamiento del SVAA, así como un seguimiento de sus condiciones higiénicas.

#### 4 VALORACIÓN INICIAL DEL ESTADO HIGIÉNICO

Toda labor de descontaminación debe obedecer a las directrices de un proyecto que facilite al cliente la comparación técnica de ofertas. El proyecto debe permitir conocer, con anterioridad al inicio de las operaciones, el alcance de las mismas, la técnica o técnicas de limpieza a emplear, las necesidades y forma de accesibilidad a los conductos, las necesidades de ayuda (albañilería, carpintería, etc.), además de los riesgos o indefiniciones posibles en la ejecución. En el proyecto se debe incluir el procedimiento de retirada de residuos y se debe de informar correctamente de los productos químicos que vayan a ser utilizados.

##### 4.1 Determinación de la necesidad de limpieza y verificación de la misma

- Para la determinación tanto de la necesidad de la higienización (valoración) como para la verificación de su eficacia (validación) debe realizarse una inspección del sistema y son de aplicación los procedimientos y estándares de verificación propuestos en los apartados específicos de esta norma (véanse los anexos B y C).
- La evaluación del sistema consiste en la inspección visual de sus elementos, la realización de un muestreo del estado de las superficies y la realización de un análisis de la calidad del aire de ventilación. El muestreo del estado de las superficies indica la potencialidad del sistema para distribuir contaminantes en el aire y el análisis de la calidad del aire de ventilación indica los contaminantes actuales presentes en el sistema, pero sólo en el momento del muestreo. Por todo ello, es recomendable que la determinación de la necesidad de higienización (valoración inicial) y la verificación (validación) de eficacia sea realizada por entidades de control especializadas e independientes.
- Los datos de la evaluación del sistema se deben incluir en la valoración inicial del estado higiénico del SVAA.
- Los sistemas deben ser higienizados cuando de la inspección se deduzca que el sistema está contaminado con una acumulación significativa de materia particulada o crecimiento microbiano (véanse los apartados 4.4.2 y 4.4.3).
- Las evaluaciones deben estar integradas en el programa de mantenimiento preventivo de los edificios y en el sistema de gestión de la calidad de aire interior.
- La valoración inicial del estado higiénico del SVAA debe existir antes del comienzo de los trabajos de higienización y debe incluir:
  - a) una clasificación del edificio (usos y actividades);
  - b) los elementos del sistema que deben ser evaluados;
  - c) los protocolos de evaluación, resultados y estándares;
  - d) la frecuencias de evaluación.

##### 4.2 Clasificación de los usos del edificio

A efecto de esta norma, los usos del edificio considerados son los siguientes:

- Industrial.
- Residencial.
- Oficinas.
- Comercial.
- Restauración.
- Sanitarios.
- Áreas de uso especializado; se incluyen las relacionadas con salas blancas, laboratorios y/u otras áreas con requisitos ambientales especiales.
- Multiuso; realización de actividades mixtas.

### 4.3 Elementos del SVAA que deben ser evaluados

La evaluación, tanto de los niveles de contaminantes presentes como del tipo y diseño del sistema de ventilación existente en el edificio, es importante para definir la metodología de higienización a emplear.

Se considera que los componentes del sistema están contaminados cuando existe evidencia de materia particulada o crecimiento microbiano en su interior, tanto por una inspección visual como por verificación analítica. La evaluación se realizará mediante inspección. Los tipos de contaminantes presentes, su concentración, así como la existencia de "amplificación bacteriana", deben determinar los métodos de higienización a emplear y los controles ambientales requeridos.

Los elementos a inspeccionar para una higienización de conductos parten desde la toma de aire exterior y deben ser, al menos, los siguientes:

- Unidades de tratamiento de aire (UTAs) y climatizadores. La evaluación de las UTAs debe considerar todos sus componentes: filtros, plenums, baterías, bandejas de condensados, aislamientos acústicos, recuperadores de calor, aparatos de humidificación o enfriamiento adiabático y ventiladores.
- Red de conductos de impulsión. La evaluación del sistema de conductos de impulsión debe considerar porciones representativas de los mismos, incluyendo unidades terminales (cajas, ventiloconvectores, inductores etc.), plenums, atenuadores acústicos, material de aislamiento termoacústico, baterías de calentamiento y enfriamiento, conductos flexibles, unidades terminales de difusión y otros componentes.
- Red de conductos de retorno. La evaluación del sistema de conductos de retorno debe considerar porciones representativas de los mismos, incluyendo los elementos antes indicados, en su caso.

### 4.4 Protocolos de evaluación, validación y estándares

Para realizar la evaluación (valoración inicial) y la validación debe ejecutarse una adecuada inspección visual, inspección microbiológica (en aire y superficies) e inspección de materia particulada (mediciones de polvo inerte y fibras) en superficie.

**4.4.1 Inspección visual.** La inspección visual es el primer paso de verificación del estado de higiene de un sistema. Para realizar la inspección, se deben emplear herramientas especializadas (fotografía, filmaciones, etc.). Se recomienda constatar por escrito cualquier deterioro y condiciones particulares observadas en el sistema (SVAA).

Si existe evidencia de crecimiento microbiano la higienización es de práctica necesaria.

Los elementos a inspeccionar son todos los enumerados en el apartado 4.3.

El protocolo de inspección debe diseñarse y ejecutarse por un especialista en higiene, con formación de Técnico Superior en Prevención, especialidad de Higiene, con conocimientos de calidad de aire interior y experiencia de muestreo en SVAA, y debe incluir, al menos, un número de puntos significativos de muestreo del sistema a limpiar, basando el número de los mismos en proporción a las dimensiones, diseño del sistema y la red de conductos.

A modo de orientación, el mínimo número de puntos por cada sistema de climatización será de tres: uno de la UTA o climatizador, uno de la red de conductos de impulsión y uno de la red de conductos de retorno. También se tendrá en cuenta la disposición y diseño de las plantas del edificio (alas, orientaciones, situación de las UTAs, etc.).

Se debe confeccionar un informe técnico del estado de las instalaciones que incluya:

- control de los equipos: tipo, especificaciones técnicas y estado de conservación;
- control de las redes de conductos: materiales y accesibilidad de los conductos y estado de conservación de los mismos. Los medios de control deben estar en función de las dificultades que presente la instalación.

La empresa debe entregar un plan que especifique de forma coordinada cómo cada área del edificio debe ser protegida durante las distintas fases del proyecto.

**4.4.2 Inspección microbiológica y estándares.** El plan de muestreo microbiológico se debe realizar conforme al método de muestreo especificado en el anexo B (aire y superficies).

La inspección debe evaluar todos sus componentes de las UTAs, las superficies de los conductos y cualquier otra superficie representativa del sistema sobre la que pueda existir crecimiento microbiano, así como el aire de impulsión y de retorno.

La inspección debe ser realizada por personal Técnico Especialista en Higiene con experiencia en el funcionamiento de los sistemas (SVAA), experiencia acreditada en prácticas de muestreo de ambientes de interior y experiencia de aplicación de estándares comparativos.

Debe confeccionarse un informe técnico de evaluación del estado del aire, de las superficies y de las instalaciones.

**4.4.2.1 Definición de niveles de aceptabilidad.** Se proponen estándares para la calificación del estado de suciedad del sistema y estándares de comprobación de la eficacia obtenida tras la realización de una higienización del sistema.

Se define como limpio el sistema cuyos valores se encuentren por debajo de los niveles de higienización aceptables. Por el contrario, se define como sucio el sistema cuyos valores se encuentren por encima del nivel de aceptabilidad.

Se define como valor límite de aceptabilidad el valor por encima del cual se considera que el sistema está contaminado y se debe higienizar.

Se define como nivel de higienización aceptable el valor por debajo del cual las operaciones de higienización realizadas se consideran eficaces.

Se define como nivel de desinfección aceptable el valor por debajo del cual las operaciones de desinfección realizadas se consideran eficaces.

Deben volverse a ejecutar los trabajos de higienización en los puntos o tramos que superen el valor límite de aceptabilidad y el nivel de higienización (reducción) aceptable.

**4.4.2.2 Estándar microbiológico de superficies interiores de conductos, previo a la limpieza.** Se considera como inaceptable el recuento de flora microbiana aerobia mesófila total, en superficies interiores de conductos, cuando el recuento sea superior a 100 UFC/25 cm<sup>2</sup> (valor límite de aceptabilidad).

**4.4.2.3 Estándar microbiológico de superficies, posterior a la limpieza.** Se consideran dos valores conjuntos, el valor límite de aceptabilidad de flora microbiana aerobia mesófila total y el valor del porcentaje de reducción (obtenidos por comparación de los valores de contaminación previa y posterior a la limpieza). El primero debe ser menor que el valor límite de aceptabilidad antes indicado y el segundo debe ser mayor que el nivel de reducción aceptable, que es igual al 85%.

**4.4.2.4 Estándar microbiológico de superficies después de la desinfección.** Se considera como desinfectado el valor de flora microbiana aerobia total superviviente inferior al nivel de desinfección aceptable, que es igual o menor a 10 UFC/25 cm<sup>2</sup>.

**4.4.2.5 Estándar microbiológico del aire del ambiente.** Se consideran como valores máximos recomendados en aire del ambiente interior los recuentos de menos de 800 UFC/m<sup>3</sup> de flora aerobia mesófila total, por encima de los cuales se recomienda tomar medidas correctoras e identificar los microorganismos.

Por otra parte, se considera el fenómeno de amplificación bacteriana de interiores, definido por la obtención de recuentos mayores que 200 UFC/m<sup>3</sup>, cuando éstos superen a la contaminación hallada en el muestreo de ambiente exterior.

Así, se considera como valor orientativo recomendable el recuento de flora microbiana aerobia mesófila total del aire de impulsión que sea menor que 100 UFC/m<sup>3</sup> tras la realización de una higienización.

**4.4.3 Inspección de materia particulada y estándares.** El plan de muestreo de materia particulada debe realizarse conforme al método de muestreo especificado en el anexo C.

Si el sistema descarga partículas visibles en el espacio interior acondicionado o existe una contribución por parte del mismo a la concentración hallada de materia particulada aérea en suspensión (fracción inhalable de menos de 10  $\mu\text{m}$  y fracción respirable de menos de 2,5  $\mu\text{m}$ ) o existe una concentración, por unidad de superficie muestreada en el conducto, mayor que el límite recomendado para la consideración de sucio ( $> 1 \text{ g/m}^2$  – Ensayo de aspiración - véase el anexo C), la higienización es de ejecución necesaria.

**Tabla 1**  
**Nivel de aceptabilidad. Valores límite de suciedad depositada en interior de conductos**

Parte del Sistema	Límite suciedad depositada		Método de medida
	$\text{g/m}^2$	$\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$	
Impulsión	1	10	Aspiración (anexo C)
Retorno	1	10	Aspiración (anexo C)
Extracción	6	60	Aspiración (anexo C)

Debe confeccionarse un informe técnico de evaluación del estado de suciedad de las instalaciones.

La empresa debe entregar un plan que especifique de forma coordinada cómo cada área del edificio debe ser protegida durante las distintas fases del proyecto de higienización.

**4.4.3.1 Estándar gravimétrico posterior a la limpieza.** Se considera como limpio el valor de peso neto de materia particulada menor que el nivel de higienización aceptable.

El nivel de higienización aceptable para el estándar gravimétrico es menor que  $75 \text{ mg/m}^2$  ( $0,75 \text{ mg}/100 \text{ cm}^2$ ) para ensayo de aspiración y menor que  $15 \text{ mg}/100 \text{ cm}^2$  para ensayo de adherencia.

## 4.5 Frecuencias de evaluación

Las frecuencias de evaluación descritas en la tabla 2 deben ser consideradas como recomendaciones mínimas y la necesidad de incrementarlas dependerá de las condiciones ambientales, de la actividad y de las condiciones mecánicas y humanas tanto del edificio como de su entorno.

**Tabla 2**  
**Frecuencias de evaluación**

Uso del edificio	UTAs	Redes de conductos
Industrial	1 año	1 año
Residencial	1 año	2 años
Oficinas	1 año	1 año
Comercial	1 año	2 años
Sanitarias y usos especiales	6 meses	1 año
Restauración	1 año	1 año
Multiuso	1 año	1 año

Las UTAs que dispongan de humidificación o enfriamiento adiabáticos o que se encuentren en climas templados y húmedos deben verificarse al menos 2 veces al año, cualquiera que sea el uso del edificio.