

Filtros de aire utilizados en ventilación general

Parte 3: Determinación del rendimiento gravimétrico y la resistencia al flujo de aire en relación con la masa del polvo de ensayo capturada

(ISO 16890-3:2024)

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN-UNE 100 *Climatización*, cuya secretaría desempeña
AFEC.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 16890-3

UNE-EN ISO 16890-3

Filtros de aire utilizados en ventilación general

Parte 3: Determinación del rendimiento gravimétrico y la resistencia al flujo de aire en relación con la masa del polvo de ensayo capturada (ISO 16890-3:2024)

Air filters for general ventilation. Part 3: Determination of the gravimetric efficiency and the air flow resistance versus the mass of test dust captured (ISO 16890-3:2024).

Filtres à air de ventilation générale. Partie 3: Détermination de l'efficacité gravimétrique et de la résistance à l'écoulement de l'air par rapport à la quantité de poussière d'essai retenue (ISO 16890-3:2024).

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 16890-3:2024, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 16890-3:2024.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN ISO 16890-3:2017.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 16890-3

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

© UNE 2025

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Índice

Prólogo europeo	6
Declaración.....	6
Prólogo	7
0 Introducción.....	8
1 Objeto y campo de aplicación.....	9
2 Normas para consulta	10
3 Términos y definiciones.....	10
3.1 Caudal de aire y resistencia	10
3.2 Dispositivo de ensayo	11
3.3 Eficiencia gravimétrica.....	12
4 Símbolos.....	13
5 Requisitos generales para ensayo de dispositivo.....	14
5.1 Requisitos del dispositivo de ensayo	14
5.2 Preparación del dispositivo de ensayo.....	14
6 Polvo de carga.....	14
7 Equipo de ensayo.....	15
7.1 Banco de ensayo.....	15
7.2 Orificio de mezclado aguas arriba.....	15
7.3 Dispositivos de ensayo de aerosol líquido	15
7.4 Alimentador de polvo	15
7.5 Filtro final.....	20
8 Cualificación del banco de ensayo y de sus aparatos	20
8.1 Programa de requisitos de ensayo de cualificación	20
8.2 Caudal de aire al alimentador de polvo.....	21
8.3 Ensayo de cualificación de eficiencia del filtro final.....	21
9 Secuencia de ensayo del procedimiento de carga de polvo	22
9.1 Procedimiento de ensayo para el filtro	22
9.1.1 Preparación del dispositivo de ensayo.....	22
9.1.2 Resistencia inicial al flujo de aire	22
9.2 Carga de polvo	22
9.2.1 Procedimiento de carga de polvo	22
9.2.2 Retención.....	23
9.2.3 Capacidad de polvo de ensayo	24
10 Informe de resultados	24
10.1 Generalidades.....	24
10.2 Elementos que requieren informe	24
10.2.1 Valores del informe	24
10.2.2 Resumen de informe	25
10.2.3 Detalles del informe	26
Anexo A (Informativo) Cálculo de la resistencia al flujo de aire	31
Bibliografía	33

Prólogo europeo

El texto de la Norma EN ISO 16890-3:2024 ha sido elaborado por el Comité Técnico ISO/TC 142 *Equipo de limpieza para aire y otros gases* en colaboración con el Comité Técnico CEN/TC 195 *Equipos de limpieza para aire y otros gases*, cuya Secretaría desempeña UNI.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de marzo de 2025, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de marzo de 2025.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma anula y sustituye a la Norma EN ISO 16890-3:2016.

Cualquier comentario o pregunta sobre este documento deberían dirigirse al organismo nacional de normalización del usuario. En la web de CEN se puede encontrar un listado completo de estos organismos.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República de Macedonia del Norte, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

Declaración

El texto de la Norma ISO 16890-3:2024 ha sido aprobado por CEN como Norma EN ISO 16890-3:2024 sin ninguna modificación.

Prólogo

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de elaboración de las Normas Internacionales se lleva a cabo normalmente a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, vinculadas con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todos los temas de normalización electrotécnica.

En la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC se describen los procedimientos utilizados para desarrollar este documento y aquellos previstos para su mantenimiento posterior. En particular debería tomarse nota de los diferentes criterios de aprobación necesarios para los distintos tipos de documentos ISO. Este documento ha sido redactado de acuerdo con las reglas editoriales de la Parte 2 de las Directivas ISO/IEC (véase www.iso.org/directives).

ISO llama la atención sobre la posibilidad de que la implementación de este documento pueda conllevar el uso de una o varias patentes. ISO no se posiciona respecto a la evidencia, validez o aplicabilidad de los derechos de patente reivindicados. A la fecha de publicación de este documento, ISO no había recibido notificación de que una o varias patentes pudieran ser necesarias para su implementación. No obstante, se advierte a los usuarios que esta puede no ser la información más reciente, la cual puede obtenerse de la base de datos de patentes disponible en www.iso.org/patents. ISO no será responsable de la identificación de parte o la totalidad de dichos derechos de patente.

Cualquier nombre comercial utilizado en este documento es información que se proporciona para comodidad del usuario y no constituye una recomendación.

Para una explicación de la naturaleza voluntaria de las normas, el significado de los términos específicos de ISO y las expresiones relacionadas con la evaluación de la conformidad, así como la información acerca de la adhesión de ISO a los principios de la Organización Mundial del Comercio (OMC) respecto a los Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), véase www.iso.org/iso/foreword.html.

Este documento ha sido elaborado por el Comité Técnico ISO/TC 142, *Equipo de limpieza para aire y otros gases*, en colaboración con el Comité Europeo de Normalización (CEN) Comité Técnico CEN/TC 195, *Equipos de limpieza para aire y otros gases*, conforme al acuerdo de cooperación técnica entre ISO y CEN (Acuerdo de Viena).

Esta segunda edición anula y sustituye a la primera edición (ISO 16890-3:2016) que ha sido revisada técnicamente.

Los cambios principales en comparación con la edición previa son los siguientes:

- la etapa de carga inicial se ha revisado de 30 g a 60 g en todo el documento.

En el sitio web de ISO se puede encontrar un listado de todas las partes de la serie de Normas ISO 16890.

Cualquier comentario o pregunta sobre este documento deberían dirigirse al organismo nacional de normalización del usuario. En www.iso.org/members.html se puede encontrar un listado completo de estos organismos.

0 Introducción

Los efectos de las partículas en suspensión (PM) sobre la salud humana han sido extensamente estudiados en las pasadas décadas. Los resultados indican que las partículas finas pueden ser un serio problema para la salud, contribuyendo a, o incluso causando, enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Para el ambiente exterior, la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. (EPA), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Unión Europea y otras agencias nacionales han establecido normas de calidad del aire aceptables según las concentraciones de partículas clasificadas por sus tamaños aerodinámicos, definidas como PM_{2,5} y PM₁₀, y medidas según estrictos métodos prescriptivos y tiempos de muestreo.

Dado que existe un interés creciente por relacionar la calidad del aire interior con el exterior, la Serie de Normas ISO 16890 clasifica los filtros de ventilación en función de su eficiencia medida con un diámetro óptico comprendido entre 0,3 µm y x µm y relaciona el resultado con las concentraciones medias globales históricas de PM en el ambiente. Aunque no es exactamente equivalente al rendimiento del filtro de las normas nacionales de calidad del aire ambiente en PM, el esquema de clasificación presentado en la Serie de Normas ISO 16890 ofrece un nivel de correspondencia con la eficacia del filtro para las concentraciones de partículas ambientales. No obstante, se reconoce que la correspondencia basada en las medias mundiales puede no ser exactamente la misma en un lugar específico, ya que la concentración local de partículas en el ambiente puede ser diferente de la media mundial.

Los rangos granulométricos que se muestran en la tabla 1 son los utilizados en la Serie de Normas 16890 para los valores de eficiencia listados

Tabla 1 – Granulometrías de diámetro óptico para la definición de las eficiencias, ePM_x

Eficiencia	Granulometría µm
ePM ₁₀	0,3 ≤ x ≤ 10
ePM _{2,5}	0,3 ≤ x ≤ 2,5
ePM ₁	0,3 ≤ x ≤ 1

Los filtros de aire para ventilación general son ampliamente utilizados en aplicaciones de calefacción, ventilación y aire acondicionado en los edificios. En esta aplicación, los filtros de aire influyen de forma señalada en la calidad del aire interior y, en consecuencia, en la salud de las personas, reduciendo la concentración de partículas en suspensión. Para permitir a los ingenieros diseñar y al personal de mantenimiento elegir el tipo adecuado de filtro, existe interés, en el comercio internacional y en el sector de la fabricación, en un método común bien definido de ensayo y clasificación de los filtros de aire de acuerdo a su eficiencia respecto del tamaño de las partículas, especialmente en relación con la retirada de las partículas en suspensión. Las normas regionales en vigor aplican métodos de ensayo y clasificación completamente diferentes que no permiten la comparación entre sí, y por lo tanto obstaculizan el comercio global de productos habituales. Adicionalmente, las normas vigentes en la industria tienen limitaciones bien conocidas al generar resultados que con frecuencia están muy alejados de las prestaciones del filtro en servicio, por ejemplo, sobrevalorando la eficiencia de retirada de partículas de muchos productos. Con la Serie de Normas ISO 16890, se adopta un enfoque completamente nuevo para un sistema de clasificación, que proporciona unos resultados más identificables comparados con las normas existentes.

La Serie de Normas ISO 16890 describe el equipo, los materiales, las especificaciones técnicas, los requisitos, cualificaciones y procedimientos para conseguir datos de prestaciones de laboratorio y clasificación de eficiencia basados en un sistema de información de la eficiencia fraccional medida convertida en eficiencia de partículas en suspensión (ePM).

Los elementos filtrantes de aire conforme a la Serie de Normas ISO 16890 se evalúan en el laboratorio respecto de su capacidad para retirar las partículas de aerosol, expresada en valores de eficiencia ePM_1 , $ePM_{2,5}$, ePM_{10} . Los elementos filtrantes de aire pueden en consecuencia ser clasificados de acuerdo a procedimientos definidos en la Norma ISO 16890-1. La eficiencia de la retirada de partículas de un elemento filtrante se mide como una función del tamaño de la partícula en el rango de $0,3\ \mu m$ a $10\ \mu m$ del elemento filtrante descargado y no acondicionado según los procedimientos definidos en esta parte de la Norma ISO 16890-2. Posteriormente al ensayo inicial de la eficiencia de retirada de partículas en suspensión, el elemento filtrante de aire se acondiciona de acuerdo a los procedimientos definidos en la Norma ISO 16890-4 y la eficiencia de la retirada de partículas en suspensión se repite con el elemento filtrante acondicionado. Esto se hace para suministrar información sobre la intensidad de cualquier mecanismo de retirada electrostático que pudiera o no estar presente conjuntamente con el elemento filtrante sujeto a ensayo. La eficiencia media del filtro se determina calculando la media entre la eficiencia inicial y la eficiencia acondicionada para cada granulometría. La eficiencia media se utiliza para calcular las eficiencias ePM_x ponderando estos valores respecto de la distribución de tamaño de partículas estandarizado y normalizado de la fracción de aerosol de ambiente relacionado. Cuando se comparan filtros ensayados de acuerdo a la serie de Normas ISO 16890, los valores de la eficiencia fraccional tienen siempre que ser comparados entre las mismas clases ePM_x (ejemplo ePM_1 del filtro A con el ePM_1 del filtro B). La capacidad del polvo de ensayo y la retención de un elemento filtrante se determinan según los procedimientos de ensayo definidos en este documento.

Los resultados de las prestaciones obtenidos de conformidad con la Serie de Normas ISO 16890 no pueden aplicarse cuantitativamente por sí solos para predecir el rendimiento en servicio en lo que respecta a la eficiencia y la vida útil.

1 Objeto y campo de aplicación

Este documento especifica el equipo de ensayo y los métodos de ensayo utilizados para la medición de la eficiencia gravimétrica y la resistencia al flujo de aire de filtros de aire para ventilación general.

Se pretende su uso en combinación con las Normas ISO 16890-1, ISO 16890-2 e ISO 16890-4.

El procedimiento de ensayo descrito en este documento es aplicable a caudales de aire entre $0,25\ m^3/s$ ($900\ m^3/h$, $530\ ft^3/min$) y $1,5\ m^3/s$ ($5\ 400\ m^3/h$, $3\ 178\ ft^3/min$), referidos a un banco de ensayo con un área frontal nominal de $610\ mm \times 610\ mm$ (24 pulgadas $\times$ 24 pulgadas).

Este documento se refiere a elementos filtrantes de partículas en el aire para ventilación general teniendo una eficiencia ePM_1 inferior o igual al 99 % y una eficiencia ePM_{10} superior al 20 % cuando se ensaya siguiendo los procedimientos definidos en la Serie de Normas ISO 16890.

NOTA El límite inferior para este procedimiento de ensayo se establece en una eficiencia mínima de ePM_{10} del 20 %, ya que es muy difícil que un elemento filtrante de ensayo por debajo de este nivel cumpla los requisitos de validez estadística de este procedimiento.

Este documento no se aplica a los elementos filtrantes utilizados en los purificadores de aire portátiles.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

ISO 15957, *Cargas de polvo para los ensayos de los equipos de limpieza de aire.*

ISO 16890-2:2022, *Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 2: Medición de la eficiencia fraccional y de la resistencia al flujo de aire.*

ISO 16890-4, *Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 4: Método de acondicionamiento para determinar la eficiencia fraccional mínima de ensayo.*

ISO 29463-1, *High efficiency filters and filter media for removing particles from air. Part 1: Classification, performance, testing and marking.*

ISO 80000-1:2022, *Magnitudes y unidades. Parte 1: Generalidades.*