

Fabricación aditiva

Medio ambiente, salud y seguridad

Método de ensayo para las sustancias peligrosas emitidas
por impresoras 3D de extrusión de material en lugares no
industriales

(ISO/ASTM 52933:2024, Versión corregida 2025-06)

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN-UNE 324 *Fabricación aditiva*, cuya secretaría
desempeña AIJU.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO/ASTM 52933

UNE-EN ISO/ASTM 52933

Fabricación aditiva

Medio ambiente, salud y seguridad

Método de ensayo para las sustancias peligrosas emitidas por impresoras 3D de extrusión de material en lugares no industriales
(ISO/ASTM 52933:2024, Versión corregida 2025-06)

Additive manufacturing. Environment, health and safety. Test method for the hazardous substances emitted from material extrusion type 3D printers in the non-industrial places (ISO/ASTM 52933:2024, Corrected version 2025-06).

Fabrication additive. Environnement, santé et sécurité. Méthode d'essai pour les substances dangereuses émises par les imprimantes 3D de type à extrusion de matière dans les lieux non industriels (ISO/ASTM 52933:2024, Version corrigée 2025-06).

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO/ASTM 52933:2024, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO/ASTM 52933:2024.

Esta versión corregida de la Norma UNE-EN ISO/ASTM 52933:2024 incorpora las siguientes correcciones:

Como consecuencia de la edición corregida de la Norma ISO/ASTM 52933:2024 y por lo tanto de la Norma EN ISO 52933:2024, esta versión corregida de la Norma UNE-EN ISO/ASTM 52933:2024 incorpora las siguientes correcciones:

- 7.1.3.1, la referencia al apartado 7.1.1. se corrige por 7.1.2
- 7.1.3.4, en la fórmula (4) C_{ald} se corrige por C_{ald} y en la fórmula (5) “1,000” se corrige por “1 000”

Al final del prólogo de la Norma ISO ISO/ASTM 52933:2024 se incluyen las correcciones correspondientes.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO/ASTM 52933

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	5
Declaración.....	5
Prólogo	6
0 Introducción.....	6
1 Objeto y campo de aplicación.....	7
2 Normas para consulta	7
3 Términos y definiciones.....	8
4 Objetivos y factores importantes de sustancias peligrosas	9
5 Normas de ensayo pertinentes	10
6 Condiciones de muestreo	10
6.1 Localización del muestreo.....	10
6.2 Planificación del muestreo	11
7 Métodos de medición	13
7.1 Métodos activo e integrado a lo largo del tiempo.....	13
7.1.1 Propósito	13
7.1.2 Análisis de COV.....	13
7.1.3 Método de aldehídos	17
7.2 Método en tiempo real.....	19
7.2.1 Propósito	19
7.2.2 Muestreo.....	19
7.2.3 Determinación de la concentración de partículas.....	20
8 Informe de ensayo.....	22
Anexo A (Informativo) Consideraciones para reducir la emisión de sustancias peligrosas	24
Anexo B (Informativo) Lista de control para la reducción de sustancias peligrosas	33
Bibliografía	34

Prólogo europeo

El texto de la Norma EN ISO/ASTM 52933:2024 ha sido elaborado por el Comité Técnico ISO /TC 261 *Fabricación aditiva*, en colaboración con el Comité Técnico CEN/TC 438 *Fabricación aditiva*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

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 septiembre de 2024, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de septiembre de 2024.

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.

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/ASTM 52933:2024, Versión corregida 2025-06 ha sido aprobado por CEN como Norma EN ISO/ASTM 52933:2024 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 261, *Fabricación aditiva*, en cooperación con el Comité F42 de ASTM, *Tecnologías de fabricación aditiva*, sobre la base de un acuerdo de asociación entre ISO y ASTM International con el objetivo de crear un conjunto común de Normas ISO/ASTM normas sobre Fabricación aditiva, en colaboración con el Comité Europeo de Normalización (CEN) Comité Técnico CEN/TC 438, *Fabricación aditiva*, conforme al acuerdo de cooperación técnica entre ISO y CEN (Acuerdo de Viena).

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.

Esta versión corregida de la Norma ISO/ASTM 52933:2024 incorpora las siguientes correcciones:

- 7.1.3.1, la referencia al apartado 7.1.1. se corrige por 7.1.2
- 7.1.3.4, en la fórmula (4) C_{ald} se corrige por $\overline{C_{ald}}$ y en la fórmula (5) “1,000” se corrige por “1 000”

0 Introducción

Este documento consiste en la evaluación de sustancias peligrosas emitidas durante la operación de máquinas de fabricación aditiva (FA) del tipo de extrusión de material (MEX), conocidas comúnmente como “impresoras 3D”, instaladas en escuelas o lugares públicos con propósitos educativos o de experiencia práctica, y contramedidas básicas para reducir las sustancias.

Este documento proporciona la información necesaria y los procedimientos de ensayo para reflejar las características del proceso de FA basado en normas internacionales previas en relación con la calidad del aire en interiores y para evaluar las sustancias peligrosas en lugares no industriales.

Los operadores, supervisores y encargados que trabajan en lugares no industriales podrán usar este documento para medir y diagnosticar la calidad del aire. Este documento también incluye anexos para ayudarlos a intentar reducir las sustancias peligrosas emitidas en los espacios no industriales.

1 Objeto y campo de aplicación

Este documento especifica un método de ensayo para medir las sustancias peligrosas emitidas durante la operación de máquinas de FA del tipo de extrusión de material utilizadas comúnmente en los lugares no industriales e incluye sugerencias no normativas acerca de formas de reducirlas.

Este documento especifica algunas de las principales sustancias peligrosas que emiten este tipo de máquina durante su funcionamiento para los materiales comúnmente usados en la actualidad, describe la información adicional y el método de ensayo asociado para medir sustancias peligrosas e incluye consideraciones para reducir las sustancias peligrosas y contramedidas básicas.

Este documento especifica cómo medir concentraciones de sustancias peligrosas generadas en los lugares no industriales (escuelas, lugares públicos, etc.) en los que se instala este tipo de máquinas y cómo mantener un entorno de trabajo aceptable a través de la gestión de instalaciones, maquinaria, filamentos y productos de fabricación aditiva para la reducción de sustancias peligrosas.

Sin embargo, este documento no cubre todas las emisiones químicas en fase gaseosa. Solo se incluye una gama de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) desde n-hexano a n-hexadecano, incluyendo aldehídos. Las consideraciones para la reducción de las emisiones químicas y para la mejora del entorno de trabajo se aportan en los anexos A y B.

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 16000-2, *Aire de interiores. Parte 2: Estrategia de muestreo de formaldehído.*

ISO 16000-3, *Indoor air. Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor and test chamber air. Active sampling method.*

ISO 16000-4, *Aire de interiores. Parte 4: Determinación de formaldehído. Método de muestreo difusivo.*

ISO 16000-5, *Aire de interiores. Parte 5: Estrategia de muestreo de los compuestos orgánicos volátiles.*

ISO 16000-6, *Aire de interiores. Parte 6: Determinación de compuestos orgánicos volátiles en aire de interiores y de cámaras de ensayo mediante muestreo activo con adsorbente Tenax TA, desorción térmica y cromatografía de gases, empleando MS o MS-FID.*

ISO 16017-1, *Aire de interiores, ambiente y ocupacional. Muestreo y análisis de compuestos orgánicos volátiles por tubo adsorbente/desorción térmica/cromatografía de gases capilar. Parte 1: Muestreo por aspiración.*

ISO 16017-2, *Aire de interiores, ambiente y ocupacional. Muestreo y análisis de compuestos orgánicos volátiles por tubo adsorbente/desorción térmica/cromatografía de gases capilar. Parte 2: Muestreo por difusión.*

ISO 16200-1, *Workplace air quality. Sampling and analysis of volatile organic compounds by solvent desorption/gas chromatography. Part 1: Pumped sampling method.*

ISO 16200-2, *Workplace air quality. Sampling and analysis of volatile organic compounds by solvent desorption/gas chromatography. Part 2: Diffusive sampling method.*

ISO/TR 27628, *Workplace atmospheres. Ultrafine, nanoparticle and nano-structured aerosols. Inhalation exposure characterization and assessment.*

ISO 28439, *Atmósferas en los lugares de trabajo. Caracterización de aerosoles ultrafinos y nanoaerosoles. Determinación de la distribución de tamaños y de la concentración en número utilizando sistemas de análisis diferencial de la movilidad eléctrica.*

ISO/ASTM 52900, *Fabricación aditiva. Principios generales. Fundamentos y vocabulario.*