





PRÓLOGO



Prólogo

Estimados clientes y socios de TBH GmbH,

Con nuestra presentación corporativa de TBH, no solo deseamos presentarles TBH GmbH y su gama de servicios, sino también, a través de la sección "INFORMACIÓN ÚTIL", acercarles la tecnología de extracción y filtración y la importancia de un entorno laboral que promueva la salud.

Nuestra filosofía es proteger a las personas, el medio ambiente y las máquinas, y hacer que los lugares de trabajo sean más seguros.

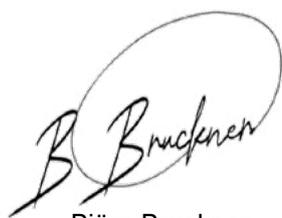
Con este pequeño compendio, queremos compartir valiosa información y nuestra experiencia de más de 30 años diseñando lugares de trabajo seguros.

Todo el equipo de TBH y nuestros socios están a su disposición para ofrecerle su experiencia y asesoramiento especializado.

PARA UNA PROTECCIÓN DE PERSONAS, MEDIO AMBIENTE Y MÁQUINAS.

Esperamos con interés la oportunidad de poder intercambiar ideas con usted y forjar una fructífera cooperación.

Atentamente,



Björn Bruckner



Solvejg Hartmann



Lars Hartmann



CONTENIDO

VISIÓN GENERAL

- 4** HISTORIA DE LA EMPRESA
- 6** DESDE LA SELVA NEGRA...
- 8** COMPROMISO DE CALIDAD ISO 9001
- 9** SEGURIDAD EN EL TRABAJO
- 9** REFERENCIAS
- 10** SOSTENIBILIDAD/CSR
- 11** GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001

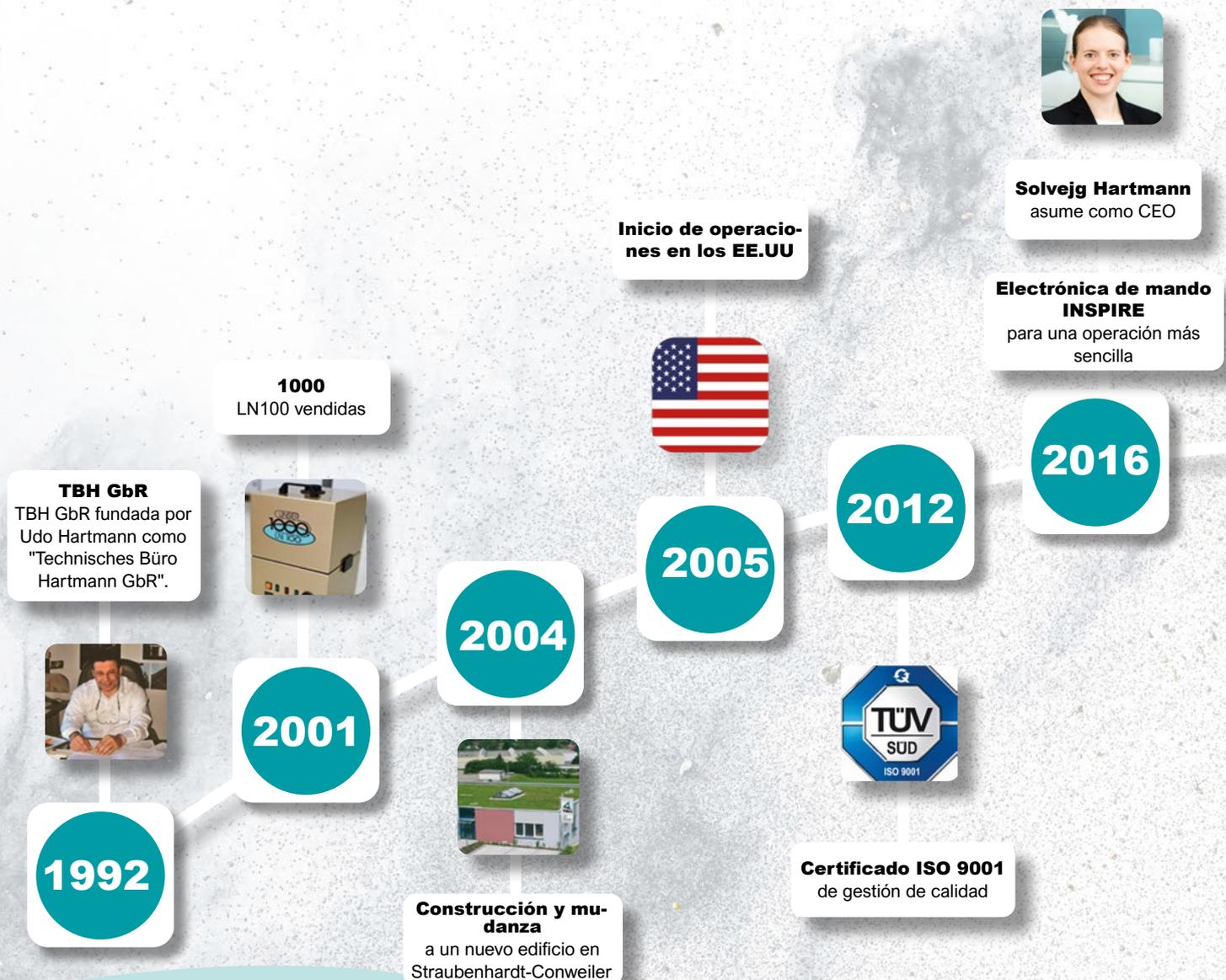
APLICACIONES

- 12** PARTÍCULAS FINAS
- 14** POLVO Y VIRUTAS
- 16** GASES - OLORES - VAPORES
- 18** MEDICINA Y ESTÉTICA
- 20** SISTEMAS DE FILTRACIÓN DE SATURACIÓN
- 25** SISTEMAS DE CARTUCHOS DE FILTRACIÓN
- 28** ELECTRÓNICA DE ALTO RENDIMIENTO
- 29** INTERFAZ TBH
- 30** ACCESORIOS TBH

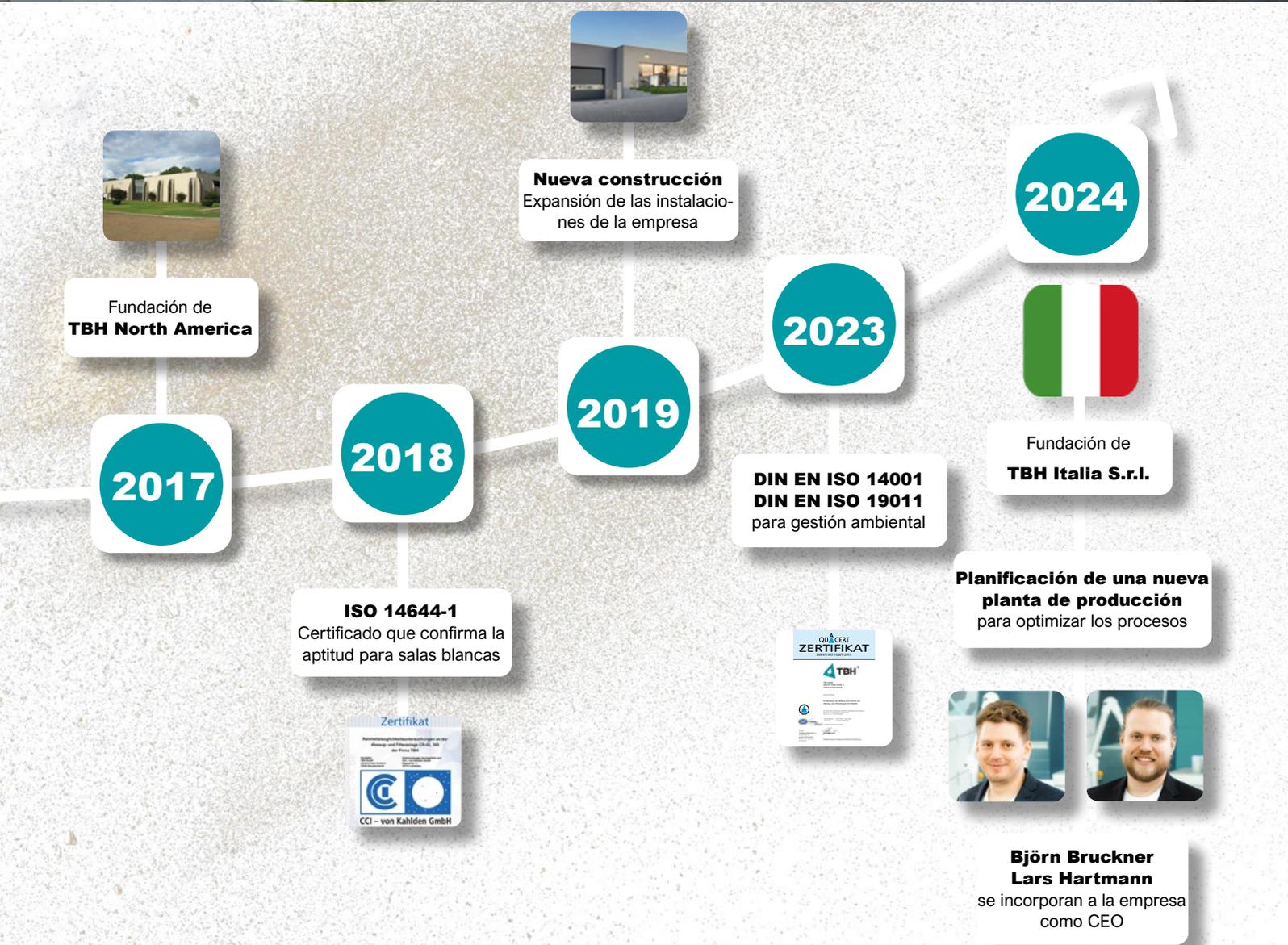
INFORMACIÓN ÚTIL

- 32** SUSTANCIAS NOCIVAS
- 34** TAMAÑO DE PARTÍCULAS
- 36** TAMAÑO DE PARTÍCULAS Y TIEMPOS DE SEDIMENTACIÓN
- 37** TIPOS Y CLASES DE FILTROS
- 39** NORMAS
- 42** PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA
- 44** VELOCIDAD DEL AIRE REQUERIDA
- 45** OPTIMIZACIÓN DEL CAUDAL DE AIRE
- 46** PUNTO DE FUNCIONAMIENTO Y CAUDAL DE AIRE
- 48** BIBLIOGRAFÍA

NUESTRA HISTORIA



NUESTRA HISTORIA



DE LA SELVA NEGRA AL MUNDO



EMPRESA



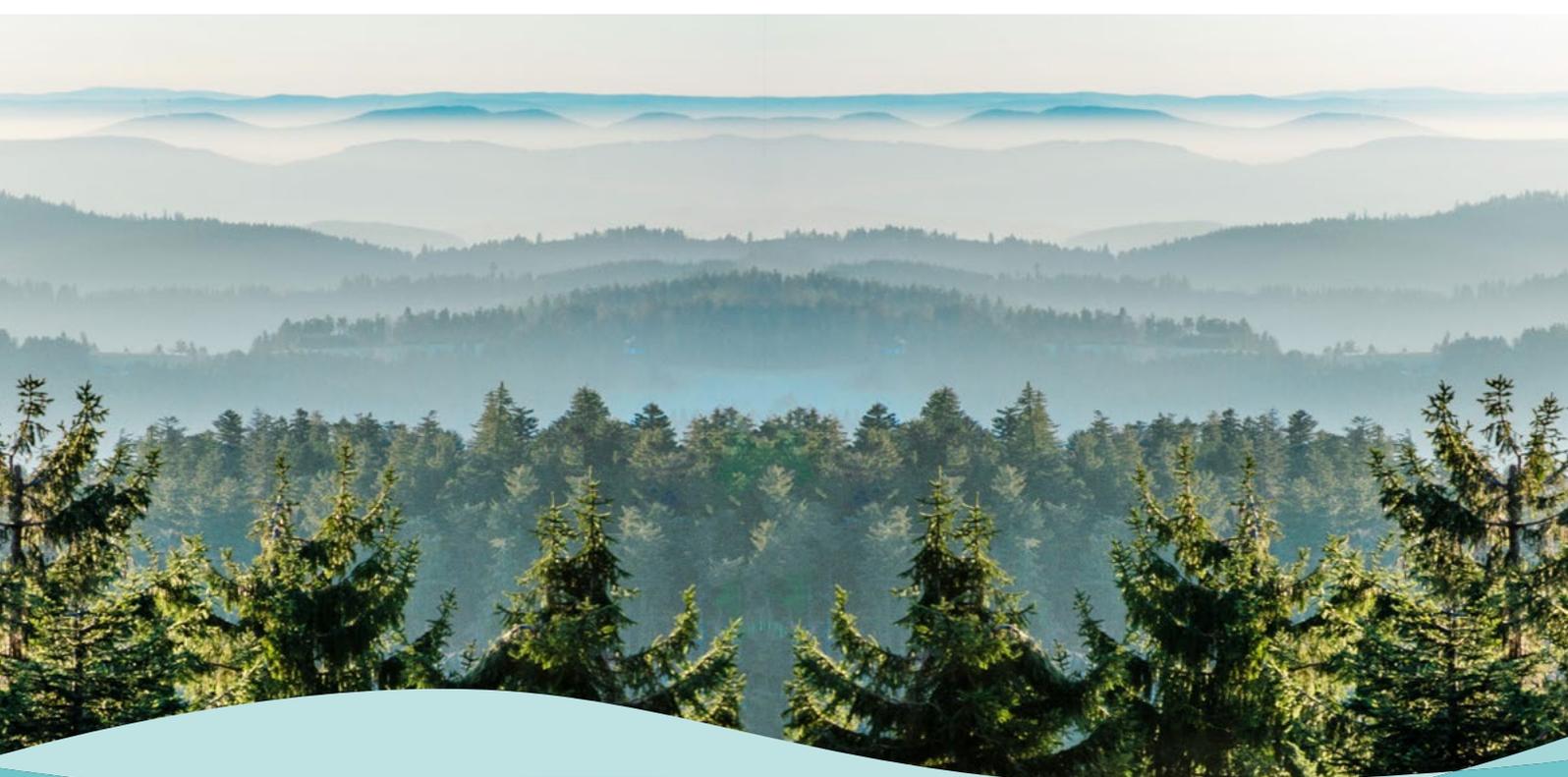
TBH GmbH, con sede en Straubenhardt en la región norte de la Selva Negra en Baden-Wuerttemberg, ha logrado en más de 30 años una posición de liderazgo en el mercado de la tecnología de extracción y filtración, siendo reconocida como experta en este campo.

Con su sede principal en Alemania y sus dos filiales, TBH North America y TBH Italia, TBH garantiza aire limpio en procesos industriales en más de 80 países en todo el mundo. Una prueba de ello es la alta calidad y fiabilidad de los productos "Made in Germany". Los sistemas están certificados, son de construcción modular y se pueden adaptar de manera flexible a las necesidades individuales de los clientes.

TBH otorga gran importancia a un asesoramiento de primera clase y a un servicio integral para garantizar la durabilidad y eficiencia de los sistemas. Con plazos de entrega cortos y un enfoque constante en la satisfacción del cliente, TBH reafirma su compromiso con la calidad y realiza una contribución activa a la protección del medio ambiente.



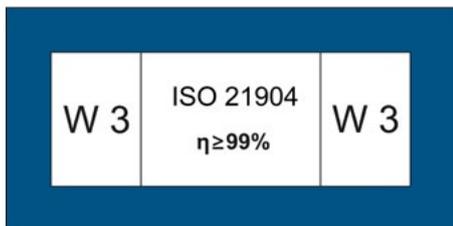
DE LA SELVA NEGRA AL MUNDO



COMPROMISO DE CALIDAD

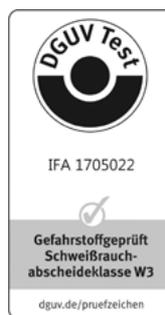
Soluciones certificadas para un aire limpio:

TBH GmbH ofrece sistemas de aspiración y filtración de alta calidad, certificados para cumplir con los estándares internacionales de seguridad y las normativas ambientales.



W3:

Certificación W3: Confirma la filtración efectiva de humos de soldadura peligrosos.



DGUV:

Establece estándares de seguridad y salud laboral en Alemania.



Clase de polvo H:

Para polvos altamente peligrosos que requieren las medidas de seguridad más estrictas.



ETL (UL/CSA):

Los sistemas de aspiración y filtración de TBH cumplen con los estándares de seguridad de América del Norte, certificados para su uso en los EE.UU. y Canadá



CCI – von Kahlden GmbH

ISO-SALA BLANCA:

La serie CR está diseñada específicamente para el control de partículas en entornos de sala blanca conforme a ISO.



ATEX:

Directiva ATEX 2014/34/UE

SEGURIDAD EN EL LUGAR DE TRABAJO

Las normas de seguridad laboral hacen hincapié en la importancia de la filtración del aire y la extracción de partículas para proteger la salud de los trabajadores.



SIGURIDAD LABORAL



Normas internacionales como la TRGS 900 en Alemania y OSHA en EE. UU. establecen criterios estrictos de calidad del aire para prevenir problemas de salud laboral. En España, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales exige que empresarios y trabajadores evalúen riesgos y adopten medidas preventivas, mientras que el Real Decreto 374/2001 define los Valores Límite de Exposición (VLE) para agentes químicos en el aire. Los Valores Límite Ambientales (VLA) para algunas sustancias clave son:

- Níquel: VLA-8h de 0,5 mg/m³.
- Cromo Hexavalente (Cr (VI)): VLA-8h de 0,005 mg/m³ por su toxicidad y riesgo cancerígeno.

El cumplimiento de estos límites, junto con sistemas de ventilación y equipos de protección individual (EPI), es esencial para garantizar un entorno laboral seguro.

REFERENCIAS

Confianza e innovación desde 1992:

Durante más de tres décadas, TBH GmbH ha sido un socio confiable en la tecnología de aspiración y filtración. Nuestras soluciones innovadoras se utilizan en todo el mundo y son apreciadas en más de 80 países.

Alianzas con fabricantes de automóviles líderes:

Numerosas empresas confían en TBH. Trabajamos con éxito con reconocidos fabricantes de automóviles a nivel nacional e internacional. Debido a acuerdos de confidencialidad, no podemos mencionar nombres específicos.



SOSTENIBILIDAD/RSE

Estrategia de RSC firmemente arraigada en la cultura empresarial según el Pacto Mundial de la ONU:

- Calificación SAQ 5.0 superior a la media de C76
- Cumplimiento de normas medioambientales estrictas (certificación DIN EN ISO 14001)
- Supera los estándares de sostenibilidad habituales en la industria y el país
- Rechazo de las violaciones de derechos humanos y la corrupción
- Altos niveles de protección laboral y medioambiental
- Neutralidad climática para 2030
- Uso de energías 100% renovables




SUPPLIER ASSURANCE

C 76
Mindsetbereichs-Rating Nachhaltigkeits-Bewertung

Bericht des SAQ 5.0-Ratings

Name der Organisation	TBH GmbH
Name des Standorts	Heinrich-Hertz-Straße 8
DUNS	331027412
Branche	28.13 - Herstellung von sonstigen Pumpen und Kompressoren a. n. g.
Adresse	33.20 - Installationen von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.
Land	8 Heinrich-Hertz-Straße, Straubenhardt, Baden-Württemberg, 75334 Deutschland
Datum der Fertigstellung des SAQ 5.0	13/07/23

Scannen Sie den Code, um diese Ergebnisse zu überprüfen

drive D
responsible

Sicherheit durch Sorgfaltspflichten

GESTIÓN DE CALIDAD Y MEDIOAMBIENTAL

Certificado ISO 9001:2015:

Se ha implementado y aplicado un sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2015 para el desarrollo, fabricación y comercialización de sistemas de aspiración y filtración con accesorios.

Procesos empresariales sostenibles:

- Sistema de gestión ambiental eficiente
- DIN EN ISO 14001 y 19011
- Membresía en Deutim
- Sistemas respetuosos con el medio ambiente
- Protección de personas, medio ambiente y máquinas
- Minimización del impacto ambiental
- Uso eficiente de los recursos



APLICACIONES: PARTÍCULAS FINAS

La aspiración de partículas finas es esencial para la protección laboral, ya que se consideran sustancias peligrosas. Cumplir con los límites de polvo definidos por TRGS900 (polvo A: 1,25 mg/m³, polvo E: 10 mg/m³), impide que las partículas de tamaño micrométrico penetren en los alvéolos pulmonares. La aspiración de partículas finas proporciona una protección efectiva.



PARTÍCULAS FINAS



Aplicaciones láser:

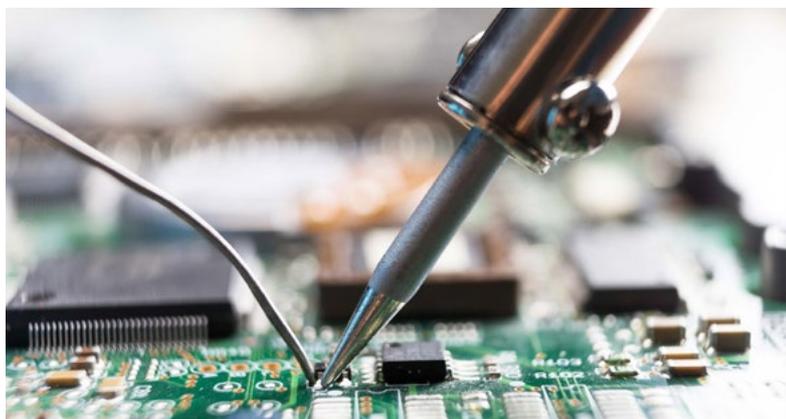
Las aplicaciones láser como el marcado, el grabado y el corte generan humo láser peligroso que libera sustancias nocivas como cobalto, níquel y cromo. Los sistemas de aspiración y filtración protegen eficazmente los pulmones y las vías respiratorias de estos riesgos.



Soldadura automatizada

La soldadura automatizada libera partículas finas cancerígenas. Los sistemas de aspiración de las series TFS y LN/GL, con certificación W3 y DGUV, probados según DIN EN ISO 21904-1/-2 (anteriormente DIN EN ISO 15012-1/-2), ofrecen protección efectiva mediante filtros y estructuras de sistemas certificados, de acuerdo con lo exigido por TRGS528.

APLICACIONES: PARTÍCULAS FINAS



Humo de soldadura:

Los humos de soldadura contienen sustancias peligrosas para la salud, como estaño, plomo, colofonia, aminas, formaldehído, fenol, cloruro de hidrógeno y monóxido de carbono. Aunque el plomo se utiliza con menos frecuencia, sigue estando presente en algunas áreas. Las partículas en el humo son perjudiciales para la salud, especialmente cuando se superan los límites de exposición de TRGS 900.



Sala blanca y sala limpia:

Las salas blancas protegen los procesos de trabajo y productos en industrias como la alimentaria, automovilística, biotecnológica y farmacéutica. Los sistemas de aspiración y filtración de TBH eliminan de manera puntual las emisiones de partículas y gases de los procesos. Garantizan la protección de la salud y evitan la contaminación de la sala blanca.



Tratamiento de superficies:

El tratamiento previo de superficies desempeña un papel crucial en muchos procesos y asegura la calidad del proceso para trabajos posteriores como pintado, recubrimiento, soldadura, etc. Para ello, las superficies se liberan de agentes separadores y/o se desbastan con láser, plasma, granalla, etc. Los gases y partículas finas resultantes deben ser aspirados.

APLICACIONES: POLVO Y VIRUTAS

La evaluación de los polvos en el mecanizado de metales considera tanto las propiedades físicas como tóxicas, donde se generan virutas, niebla de aceite y vapores. Las áreas de trabajo deben limpiarse y proteger la salud de los empleados. Los sistemas de filtración y aspiración de TBH, adaptados a requisitos específicos, protegen tanto los procesos de trabajo como la salud de los empleados.



POLVO Y VIRUTAS



Mecanizado de metales:

Durante el esmerilado, torneado o fresado, se generan polvos cancerígenos y explosivos. TBH ofrece una protección flexible con tecnología de aspiración móvil para proteger la salud en el mecanizado en seco de metales.



Mecanizado en mojado:

Durante el esmerilado, torneado y fresado de, por ejemplo, aluminio o cobre, se generan partículas, así como neblina de agua de refrigeración, aceite o emulsión, que deben ser aspiradas y filtradas para proteger a los empleados.

APLICACIONES: POLVO Y VIRUTAS



Polvos industriales:

Muchos procesos de trabajo habituales generan polvo seco. Para crear un entorno libre de polvo, es necesario utilizar un sistema de extracción y filtración. La tecnología TBH elimina grandes cantidades de polvo respetando los valores límite.



Mecanizado en seco de plásticos:

Requiere sistemas de aspiración eficientes y, en su caso, pre-filtros para las virutas y partículas de diferentes tamaños. La selección de un sistema de aspiración y filtración adecuado es esencial para minimizar los riesgos para la salud y la seguridad.



Grandes volúmenes de polvo, polvos secos:

Las soluciones de aspiración para la mezcla y transferencia de polvo reducen el polvo en las industrias alimentaria, farmacéutica y de envasado, protegen la salud de los empleados y cumplen con estrictas normativas de higiene.

APLICACIONES: GASES - OLORES - VAPORES

La exposición a gases, olores y vapores de solventes derivados de procesos de pegado y limpieza, así como del moldeo por inyección de plásticos, requiere una extracción efectiva. Aunque los niveles de solventes en los procesos de pegado son bajos, en la limpieza de herramientas de moldeo por inyección pueden alcanzar hasta el 100%. Es crucial minimizar las emisiones y partículas evaporadas para la prevención de riesgos de la salud.



GASES - OLORES - VAPORES



Procesos de encolado automatizados:

En los procesos de encolado automatizados se generan vapores de solventes, siloxanos cíclicos, acrilatos, polvo, olores y, a veces, humo, que afectan la salud y el medio ambiente. Una aspiración eficiente, el uso de adhesivos de baja emisión y las medidas de protección son esenciales para cumplir con las normativas de seguridad y medioambientales.



Desgasificación en el moldeo por inyección de plásticos:

En el moldeo por inyección de plástico, los gránulos de plástico se calientan y se prensan en moldes, lo que provoca la emisión de aditivos químicos debido al calor. Estas emisiones, compuestos orgánicos volátiles, se producen por la combinación de calor y presión durante la formación y el curado del material.

APLICACIONES: GASES - OLORES - VAPORES



Vapores de solventes:

En los procesos de limpieza industrial, se generan compuestos orgánicos volátiles (COVs), hidrocarburos y aldehídos por la evaporación de productos químicos de limpieza. Las tecnologías eficientes de aspiración y filtración son esenciales para minimizar la exposición en el lugar de trabajo, cumplir con los límites de emisión y reducir el impacto ambiental.



Tratamientos de superficies con plasma:

Generan emisiones como ozono, óxidos de nitrógeno, radiación UV y COVs, dependiendo del material y del gas del proceso. Las medidas de seguridad industrial, como los sistemas de aspiración y el equipo de protección personal (EPP), minimizan la exposición. El control de estas emisiones requiere análisis específicos según la aplicación.



Fabricación de celdas de batería:

En la producción de celdas de batería para vehículos eléctricos, se generan vapores y gases como fluoruro de hidrógeno, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas finas de polvo. Los filtros de alto rendimiento y los sistemas de aspiración con filtros HEPA son esenciales para neutralizar eficazmente estas emisiones.

APLICACIONES: MEDICINA Y ESTÉTICA

Durante los procedimientos médicos y estéticos se liberan gases de humos y tejidos contaminados con virus. Los sistemas de aspiración y filtración de TBH capturan eficazmente estas partículas potencialmente infecciosas para proteger de manera óptima a médicos, personal técnico y pacientes.

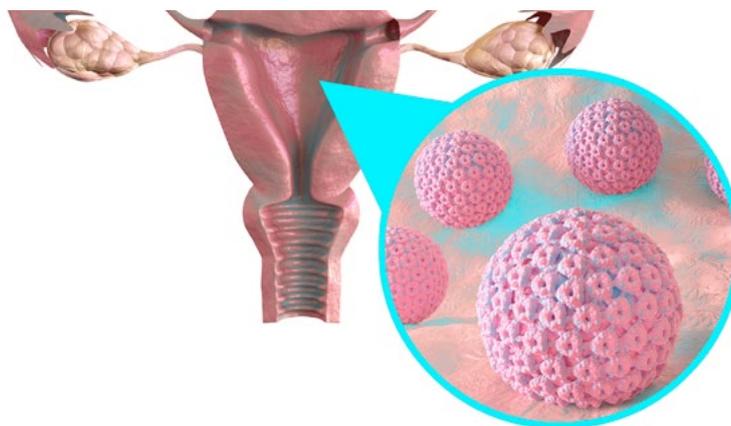


OPINIÓN DE EXPERTOS 



Eliminación de lesiones con láser:

En la eliminación con láser de lesiones dermatológicas benignas melanocíticas, se requiere una aspiración para evitar la inhalación de partículas potencialmente infecciosas.



Riesgos relacionados con el VPH:

El personal médico que realiza tratamientos con láser en áreas como la ginecología corre un mayor riesgo de contraer enfermedades relacionadas con el VPH, como la papilomatosis laríngea y el carcinoma orofaríngeo. Un sistema de aspiración correctamente ajustado y posicionado es crucial como medida de protección efectiva para minimizar el riesgo de infección.

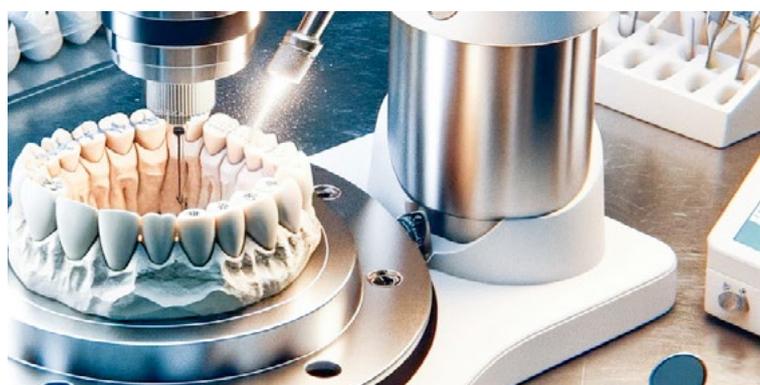


Con el filtro previo patentado "InLine", la serie TBH Health está optimizada para consultorios médicos. Los filtros HEPA H13/H14 y de carbón activado aseguran aire limpio y reducen los casos de enfermedades. El filtro previo In-Line minimiza la contaminación interna, los costos de mantenimiento y prolonga la vida útil de los filtros principales.



Aspiración de aerosoles dentales:

Los sistemas de aspiración bucal eliminan sólo las partículas más gruesas durante los tratamientos dentales. Un sistema de aspiración reduce eficazmente la concentración de aerosoles a un nivel seguro.



Laboratorio dental:

Los modernos sistemas de fresado dental procesan una amplia gama de materiales, como el circonio y los plásticos. Ofrecen una gran comodidad de uso y resultados de alta calidad. Una aspiración eficaz es esencial para la calidad del procesamiento, la vida útil del equipo y la limpieza.

SISTEMAS DE FILTROS DE SATURACIÓN

Los sistemas de filtros de saturación funcionan con una malla para tamizar o filtrar las sustancias contaminantes, por lo que el medio filtrante adecuado dependerá del tamaño, la composición y la cantidad de las partículas. Si la malla es demasiado grande, las partículas pasarán a través de ella; si es demasiado pequeña, el flujo de aire se bloqueará con demasiada rapidez. Para una aspiración óptima, TBH utiliza un sistema de filtración de varias etapas.



SISTEMAS DE FILTRACIÓN DE SATURACIÓN



Serie BF: el modelo básico:

- El mejor modelo básico al mejor precio
- Compacto y versátil
- Diversas opciones de motor y filtro
- Modularmente ampliable
- Electrónica de control sencilla
- Testado por IFA conforme EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Incl. certificación DGUV (lista positiva IFA)
- Conforme a los requisitos de TRGS528 (similar a: Real Decreto 665/1997y Real Decreto 374/2001)



Serie LN 200: Modular y flexible:

- Turbinas de alto rendimiento
- Aspiración descentralizada y efectiva
- Optimizado para mangueras de aspiración largas
- Modularmente ampliable
- Configurable con una amplia gama de accesorios
- Ideal para trabajos de soldadura y procesamiento con láser
- Testado por IFA conforme EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Incl. certificación DGUV (lista positiva IFA)
- Conforme a los requisitos de TRGS528 (similar a: Real Decreto 665/1997y Real Decreto 374/2001)

SISTEMAS DE FILTROS DE SATURACIÓN



Serie GL: "Green Line":

- Sistema de aspiración ecológico, silencioso y modular
- Soplantes de bajo consumo
- Ideal para laboratorios y consultorios (~55 dB(A))
- Modularmente ampliable
- Testado por IFA conforme EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Incl. certificación DGUV (lista positiva IFA)
- Conforme a los requisitos de TRGS528 (similar a: Real Decreto 665/1997y Real Decreto 374/2001)



Serie GL-Desk para una instalación láser que ahorra espacio:

- Superficie de suelo: 700 x 700 mm
- Adecuado para láseres compactos
- Ahorra hasta un 65% de energía
- Funcionamiento silencioso
- Respetuoso con el medio ambiente



SISTEMAS DE FILTROS DE SATURACIÓN



SISTEMAS DE FILTROS DE SATURACIÓN



Serie TFS: Desarrollado para aspirar el humo del láser



- Cambio de filtro de baja contaminación
- Monitor del filtro individual
- Filtro de partículas HEPA H14 para partículas ultrafinas (99,995% según EN ISO 1822)
- TFS 500: Ideal para automatización
- TFS 1000: Mayor caudal de aire (1,4 kW)
- Disponible en versiones Standard y Plus
- Testado por IFA conforme EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Incl. certificación DGUV (lista positiva IFA)
- Conforme a los requisitos de TRGS528, (similar a: Real Decreto 665/1997 y Real Decreto 374/2001)



Opciones:

- Equipamiento opcional con brazo de aspiración para la captación puntual de sustancias contaminantes
- Equipamiento opcional con separador de chispas
- Ampliación del rango de aplicación del sistema
- El sistema sigue siendo móvil y compacto

SISTEMAS DE FILTROS DE SATURACIÓN



Serie LN600: Sistemas de aspiración de alto rendimiento

- Máxima superficie filtrante
- Alta potencia de turbina para una purificación eficaz del aire
- Ideal para trabajos de soldadura y procesamiento con láser
- Manejo de polvos pegajosos
- Granulado de carbón activado para la adsorción de sustancias gaseosas
- Filtro de partículas HEPA H14 para partículas ultrafinas (99,995% según EN ISO 1822)

Variantes:

- LN 610: Aspiración en múltiples puntos, integración en automatización
- LN 615: Aplicaciones específicas con alto vacío



SALA BLANCA

Aspiración eficaz de gases, olores y vapores de disolventes. Serie DT: Apta también para zona ATEX 22/2. Serie CR: Filtración en sala limpia y sala blanca hasta ISO clase 5.



SERIE DT



Serie DT:

Cabina de aspiración especializada

- Uso en laboratorios y talleres
- Ideal para trabajos de pintura y limpieza
- Altura regulable
- Pantalla protectora ajustable

- Directiva ATEX 2014/34/UE
- Conformidad ATEX para Zona 22/2



Serie CR:

Para procesos de fabricación altamente sensibles

- Cambio de filtro sin contaminación: Hasta ISO clase 5 (EN ISO 14644-1)
- Filtración óptima del aire: En cabinas de salas blancas (ISO 14644) y salas limpias (VDA 19, ISO 16232)
- Eficacia y pureza: Para entornos de producción sensibles
- Más información: Ver página 8



CCI – von Kahliden GmbH

CLEAN ROOM



SISTEMAS CON CARTUCHOS DE FILTRACIÓN

Elimina eficazmente grandes cantidades de polvo. La capa de precoating aglutina las partículas nocivas y prolonga la vida útil. Póngase en contacto con nosotros para soluciones a medida.



SISTEMAS DE CARTUCHOS DE FILTRACIÓN



Serie FP 150: Para grandes cantidades de polvo seco de metal y cerámica

- Cartucho filtrante autolimpiante: Mediante aire comprimido
- Opciones avanzadas de filtrado: Filtro de partículas HEPA H13 y filtro de carbón activado
- Modos de funcionamiento flexibles para la limpieza del filtro



Serie FP 150 ATEX: Para grandes cantidades de polvos secos combustibles

- Energía mínima de ignición: >10 mJ
- Filtra polvos altamente inflamables o explosivos
- Directiva ATEX 2014/34/UE
- Ámbito de aplicación: Aspiración en zona 21
- Opciones avanzadas de filtrado: Filtro de partículas y filtro de carbón activado
- Modos de funcionamiento flexibles para la limpieza del filtro

SISTEMAS CON CARTUCHOS DE FILTRACIÓN



SISTEMAS CON CARTUCHOS DE FILTRACIÓN



Serie FP 200: Para despolvado industrial con cambio de filtro de baja contaminación:

- Limpieza eficaz: Con aire comprimido para una larga vida útil
- Modelos: FP 211 (3,0 kW) y FP 213 (1,8 kW)
- Filtros patentados de baja contaminación
- Opciones de filtrado: Filtro de partículas HEPA H14, filtro de carbón activado
- Variante ATEX (Directiva ATEX 2014/34/UE)



CAMBIO DE FILTRO



RECUBRIMIENTO PRE-COATING AUTOMÁTICO



PRECOTECH 300 



Precotech 300: P Recubrimiento Precoating totalmente automático

- Prolonga la vida útil de los cartuchos de filtración
- Alta calidad de aspiración, bajos costos operativos
- Sin pérdida de potencia de aspiración durante la aplicación de la precapa
- Integrable en procesos automatizados
- Relleno seguro del medio filtrante



ELECTRÓNICA DE ALTO RENDIMIENTO

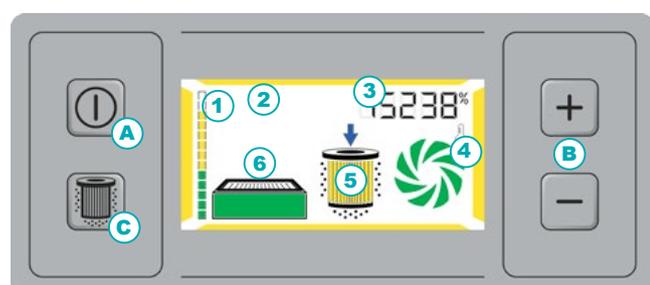
Desarrollo optimizado para aplicaciones: Para aumentar el rendimiento y la facilidad de uso.

Pantalla:

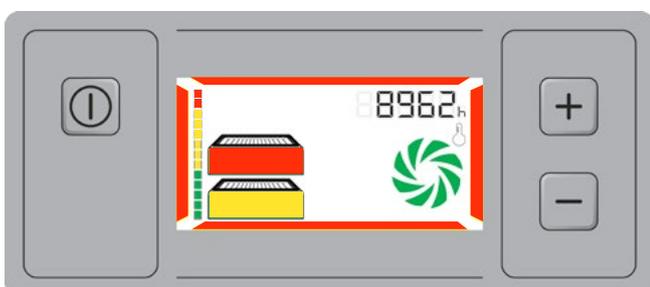
- ✓ Pantalla en color ergonómica, manejo sencillo e intuitivo

Funciones:

- ✓ Parametrización de funciones especiales
- ✓ Memoria de mensajes optimizada para la coordinación del servicio de atención al cliente
- ✓ Monitor del filtro con visualización del estado
- ✓ Opcional: Control de filtros de partículas
- ✓ Limpieza del cartucho de filtración ajustable individualmente (serie FP)



Electrónica de mando INSPIRE para cartuchos de filtro limpiables



Electrónica de mando INSPIRE para sistemas de filtración de saturación

- A** Cambio Start / Stop
- B** Regulación manual de potencia
- C** Inicio manual de la limpieza del cartucho filtrante (serie FP)
- 1** Indicador de saturación del filtro
- 2** Indicador del estado de la instalación
- 3** Indicador de ajuste de potencia / contador de horas de funcionamiento
- 4** Indicador de temperatura y estado de la turbina
- 5** Indicador del estado del filtro

INTERFAZ TBH



Sub-D25



Opción Harting



Control del sistema de aspiración y filtración mediante RS232

por ej., con PLC o software del cliente

- ✓ Envío de comando de Start /Stop
- ✓ Consulta del estado de la instalación
- ✓ Consulta del estado del filtro
- ✓ Muchas otras funciones



Software de servicio:

- ✓ Ajuste de parámetros: Optimización de configuraciones.
- ✓ Análisis de datos en directo: Monitoreo en tiempo real.
- ✓ Historial de mensajes: Acceso a los mensajes del sistema.
- ✓ Resolución de problemas: Diagnóstico eficaz y solución de averías.



Interfaz analógica:

Control del sistema de aspiración y filtración mediante entradas/salidas analógicas

por ej., con PLC

- ✓ Start / Stop
- ✓ Filtro saturado 75% / 100%
- ✓ Fallo colectivo
- ✓ Muchas otras funciones

Más información en:

Instrucciones, capítulo 9 "Funcionamiento del sistema de aspiración":



INSTRUCCIONES



ACCESORIOS TBH

Nuestra amplia gama de accesorios garantiza una captación óptima de las sustancias contaminantes con elementos de captura y brazos de aspiración adecuados, complementados con pre-separadores y componentes de seguridad y conexión para sistemas TBH. Por favor contacte con nosotros para soluciones personalizadas.



Componentes de conexión:

TBH ofrece mangueras, tubos, sistemas de aire de escape y recirculación, incluyendo el sistema Safe con sellos de doble labio montados en fábrica. Adecuado para diversos casos de aplicación, el sistema Safe cumple con la norma DIN EN 12237. La elección del diámetro correcto de la manguera es crucial para el rendimiento y la eficacia del sistema.



Accesorios de seguridad:

El monitoreo del flujo volumétrico asegura la capacidad de aspiración para sustancias peligrosas. El extintor de chispas protege contra chispas e incendios. El monitor de rotura del filtro aumenta la seguridad. Módulo de señal disponible para sistemas TBH con electrónica INSPIRE (excepto serie BF).



Separadores pasivos:

Separadores ciclónicos para polvo y chispas en procesos de esmerilado/láser, pre-separadores para partículas grandes. El separador de carbón activado ofrece alta eficiencia.



Brazos de aspiración especiales:

Brazos de aspiración especiales para humos de soldadura y grandes flujos de aire, tipo Sistema 160. Montaje en pared posible y conectable directamente con tuberías fijas. Otros tamaños y opciones de montaje disponibles. Póngase en contacto con nosotros para obtener más información.

ACCESORIOS TBH

Alsident® System A/S, el líder en tecnologías de aspiración puntual, provee soluciones especializadas a más de 30 industrias. Nuestra amplia gama de productos incluye brazos de aspiración y campanas flexibles que capturan los contaminantes de manera eficaz en su punto de origen. Como representantes en Alemania, ofrecemos una gama completa y asesoramiento personalizado, perfectamente adaptado a sus necesidades.



ACCESORIOS TBH



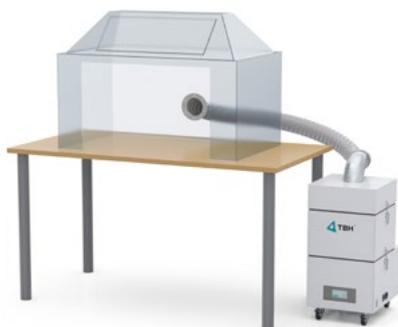
Alsident System AL:

Para aplicaciones sin requisitos especiales de resistencia química o conductividad.



Alsident System AS:

Para aplicaciones con requisitos especiales de conductividad, por ejemplo, en el área ESD de la industria electrónica.



Cabinas de trabajo Alsident:

Versátiles en su uso para diferentes procesos, ofrecen una extracción eficaz para un trabajo preciso y seguro en una amplia gama de aplicaciones.

INFORMACIÓN ÚTIL SUSTANCIAS NOCIVAS

Los sólidos y los líquidos pueden mezclarse con los gases y formar aerosoles en el aire en forma de vapor, niebla, humo o polvo fino.

Estas partículas pueden permanecer en el aire durante varias horas y extenderse mucho más allá de su origen. Estos contaminantes, incluidos los gases nocivos, son especialmente peligrosos para las personas, el medio ambiente y las máquinas debido a su larga permanencia. No solo afectan el rendimiento laboral, sino también la salud de los trabajadores, contribuyendo a enfermedades pulmonares crónicas como la EPOC.



TBH ACADEMY 

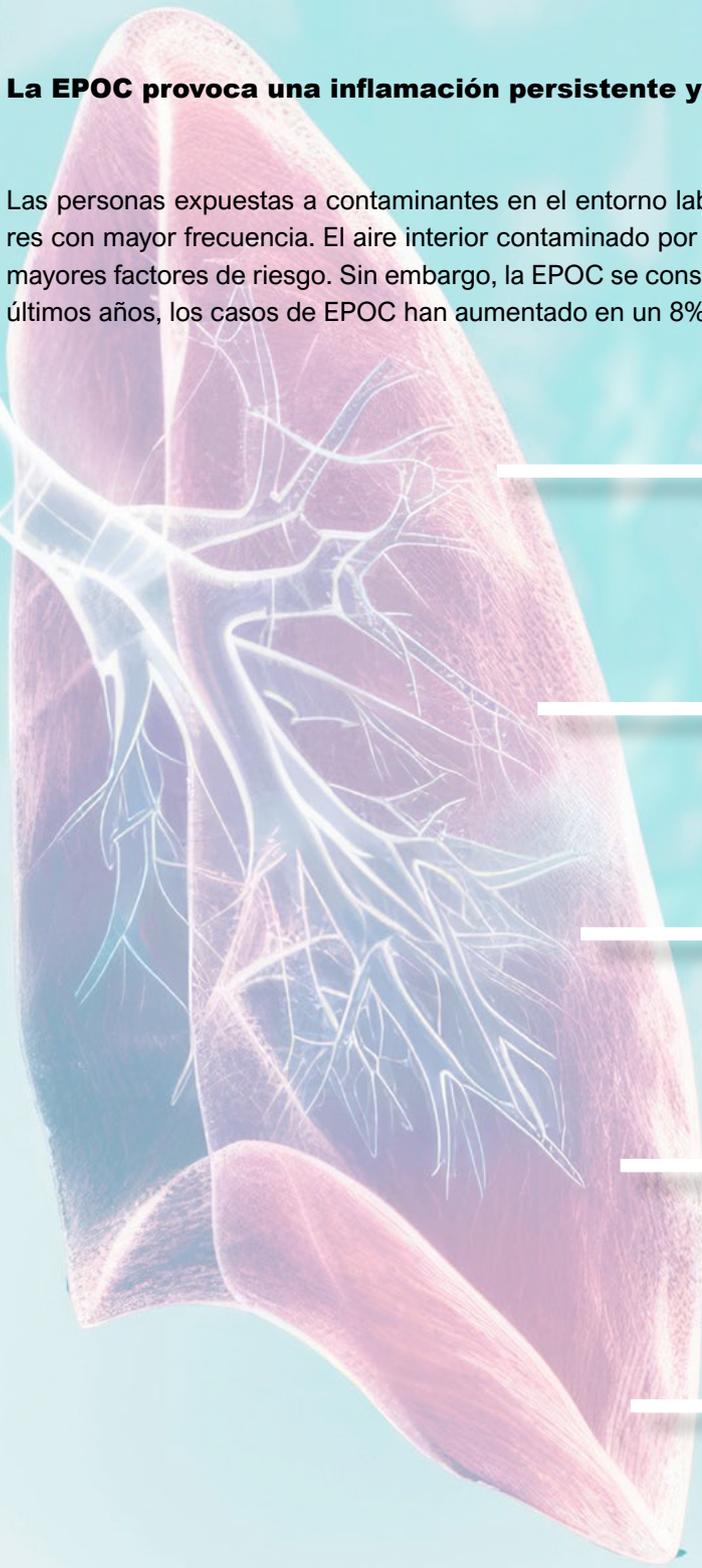
Resumen de los tipos de contaminantes y mezclas:



CONSECUENCIAS PARA LA SALUD

La EPOC provoca una inflamación persistente y el estrechamiento de las vías respiratorias.

Las personas expuestas a contaminantes en el entorno laboral desarrollan EPOC u otras enfermedades pulmonares con mayor frecuencia. El aire interior contaminado por trabajos de soldadura o vapores químicos es uno de los mayores factores de riesgo. Sin embargo, la EPOC se considera una enfermedad en gran medida prevenible. En los últimos años, los casos de EPOC han aumentado en un 8%.



INFLAMACIÓN Y CAMBIOS EN LOS TEJIDOS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

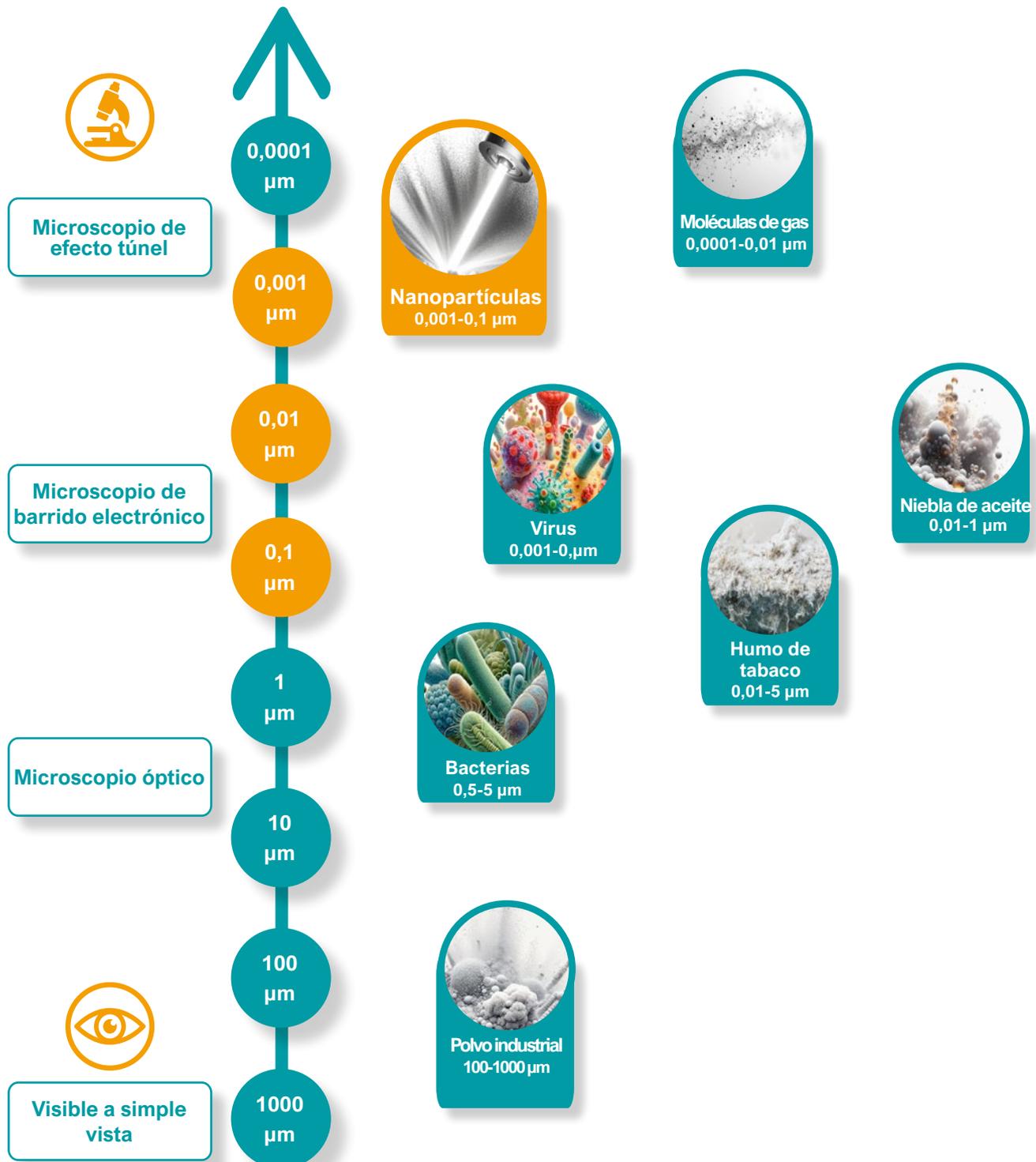
DESENCADENAMIENTO O AGRAVAMIENTO DEL ASMA Y LAS ALERGIAS

DETERIORO DE LA FUNCIÓN PULMONAR

DAÑO AL MECANISMO DE AUTOLIMPIEZA DEL PULMÓN

MAYOR RIESGO DE CÁNCER DE PULMÓN

TAMAÑO DE PARTICULAS



PERMEABILIDAD ALVEOLAR

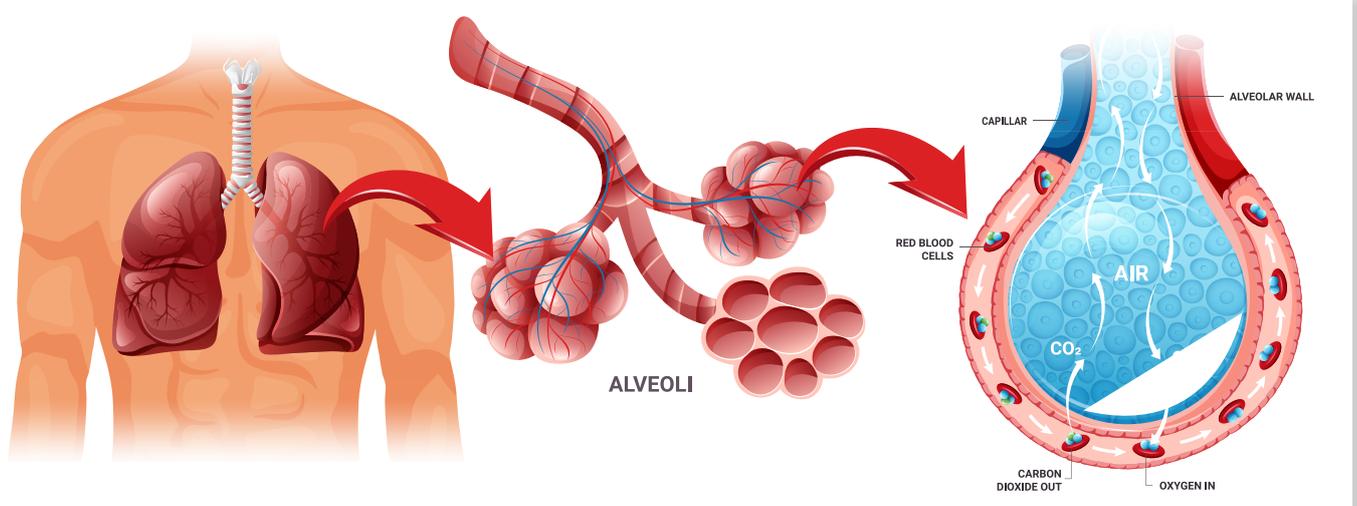
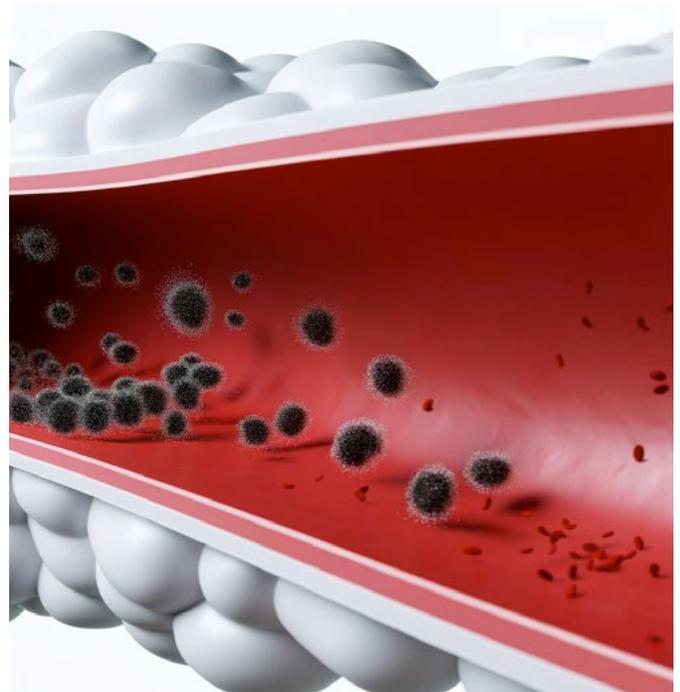
¿Qué partículas penetran profundamente en los pulmones?

Las partículas se clasifican según su tamaño en PM10 (10µm), PM2,5 (2,5µm) y PM1 (1µm). Dependiendo del tamaño, material y características, presentan diferentes riesgos para la salud.

La capacidad de penetración alveolar de las partículas es crucial para sus efectos sobre la salud. Las partículas con un diámetro inferior a 10 µm, y especialmente que tienen un diámetro menor a 1 µm, pueden penetrar profundamente en los alvéolos pulmonares, e incluso ingresar al torrente sanguíneo, lo que representa un riesgo para la salud.

El polvo industrial y metalúrgico suele consistir en partículas más grandes, pero sus fracciones más finas, de menos de 1 µm, también tienen capacidad de penetración alveolar. Las partículas generadas por láser, así como las partículas finas en general, las moléculas de gas y los nanopolvos con tamaños de partículas inferiores a 1 µm, alcanzan fácilmente los alvéolos y potencialmente el torrente sanguíneo.

Por lo tanto, las partículas PM2,5 y PM1 son particularmente problemáticas, ya que debido a su pequeño tamaño, alcanzan las zonas profundas de los pulmones y pueden causar problemas cardíacos y pulmonares (por ejemplo, EPOC).

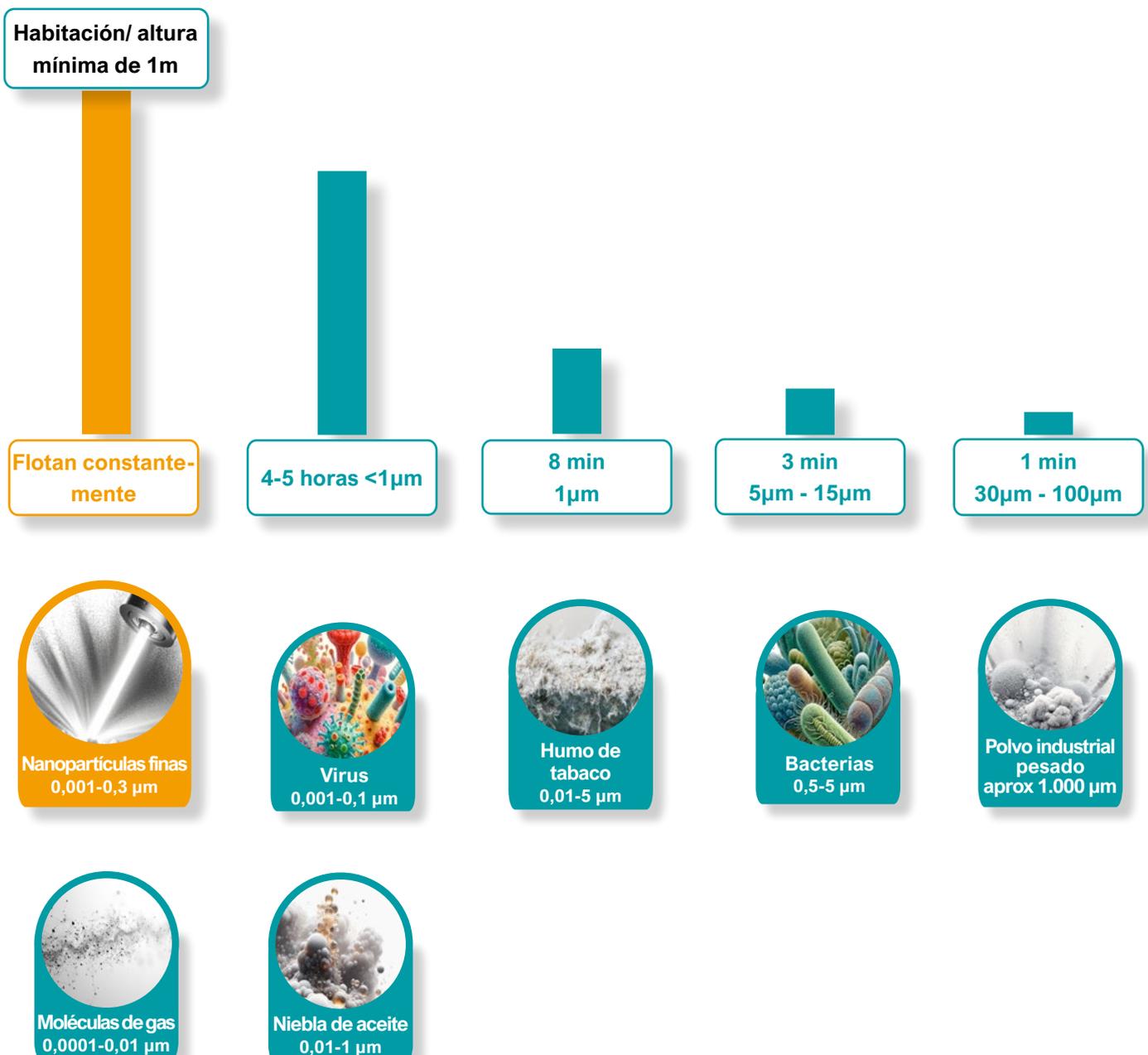


TAMAÑO DE PARTÍCULAS

Y TIEMPOS DE SEDIMENTACIÓN

Las partículas con un diámetro de 1 μm necesitan entre 4 y 5 horas para sedimentarse. Incluso las partículas más pequeñas flotan permanentemente y ya no se sedimentan.

Los contaminantes suspendidos, en particular los gases perjudiciales para la salud, difícilmente se sedimentan. Pueden dispersarse ampliamente y ejercer efectos dañinos incluso a gran distancia del lugar de producción.



TIPOS Y CLASES DE FILTROS

En la práctica, existe una variedad de términos para referirse a los tipos de filtros, como se muestra en este resumen de los principales grupos, denominaciones y clases:

FILTROS PREVIOS	
Filtros de saturación	
Filtros para polvo grueso	Filtros para polvo fino
Nuevos según ISO16890	Según ISO16890
-ePM _{2,5} - ePM ₁₀	ePM ₁ - ePM _{2,5}
Clase de filtro G1-G4 (EN779)	Clase de filtro M5-F9 (EN779)

Filtros de saturación o almacenamiento:

Capturan partículas hasta su capacidad máxima. Cuando se saturan, lo que reduce el flujo de aire, es necesario reemplazar el filtro, excepto en los filtros moleculares.



CARTUCHOS DE FILTRACIÓN
Clases de filtro
Clase de polvo M (EN 60335-2-69 AA)
E10-E11 (EPA) - (EN1822)

Filtros de limpieza automática:

Los filtros de limpieza automática se pueden limpiar con aire comprimido para restaurar su rendimiento. Los cartuchos de filtración son ideales para polvos secos.

TBH ofrece cartuchos de filtración patentados con bolsa de desechos integrada para una eliminación del filtro con baja contaminación y una protección óptima de la salud.



FILTROS DE PARTÍCULAS
(filtro HEPA) Filtro de saturación
H13-H14 (HEPA)

Filtros de partículas:

Se clasifican de acuerdo con la norma EN 1822 para filtros de aire de partículas de poros finos, como EPA, HEPA y ULPA, con criterios como la eficacia de separación inicial y fraccional.



TIPOS Y CLASES DE FILTROS



FILTROS MOLECULARES	
Filtros de saturación	
Filtros de adsorción física (carbón activado)	Filtros de adsorción química

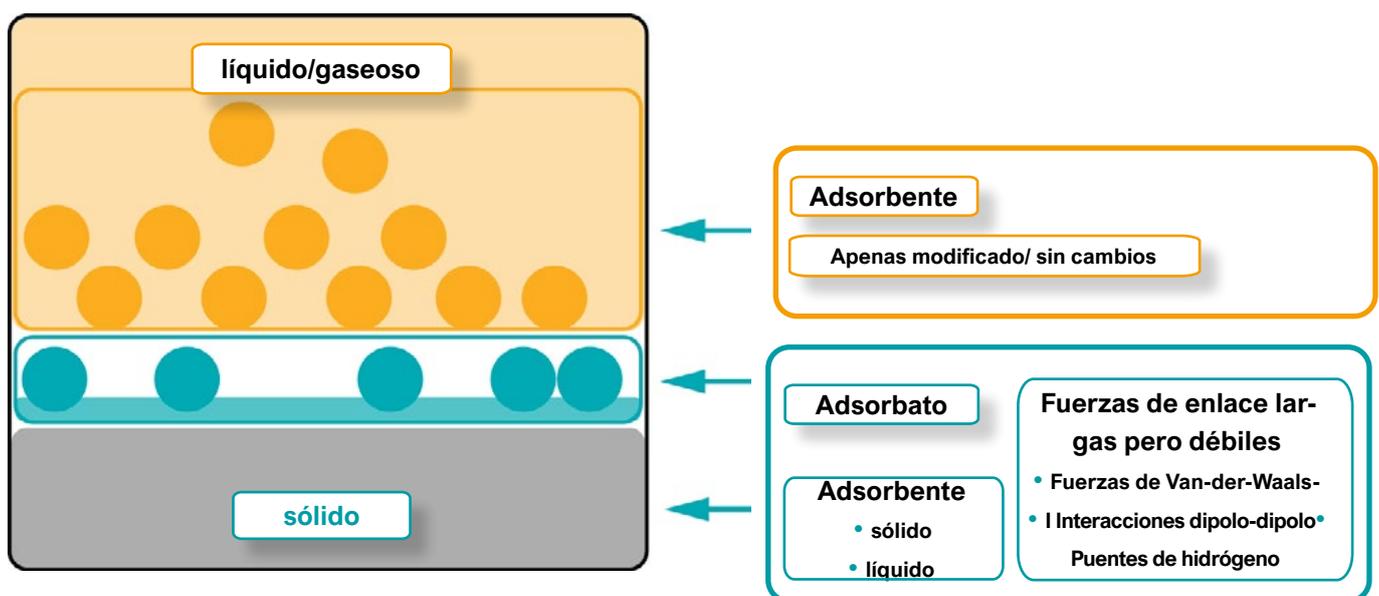
Adsorción física:

La adsorción es generalmente un proceso físico en el cual las sustancias se adhieren a la superficie de otro material. El carbón activado, un medio filtrante popular con una microestructura similar a una esponja, puede retener grandes moléculas de gas para absorber olores desagradables o gases nocivos. Se fabrica a partir de materiales orgánicos como carbón, turba o cáscaras de coco y, gracias a sus poros finísimos, tiene una superficie muy grande (hasta 1700m²/g), lo que proporciona una alta eficiencia, capacidad de almacenamiento y larga vida útil.

Adsorción química:

En la adsorción química, las moléculas de gas se descomponen y neutralizan mediante una reacción química, a diferencia de la adsorción física, en la que solo se capturan.

TBH ofrece consultoría especializada para aplicaciones específicas del cliente.



NORMAS

La tabla enumera las normas y clasificaciones vigentes:

El grado de separación inicial:

La relación entre el material capturado y el suministrado en filtros nuevos.

El grado de separación fraccionada:

Se refiere a la eficacia del filtro en la separación de partículas de un tamaño específico.

NORMAS ACTUALES				NORMAS RELACIONADAS / OTRAS NORMAS	
ISO 29463-1	EN 1822	EN 779	ISO 16890	US MIL-STD	DIN EN 60335
EPA, HEPA, ULPA (sustituye a EN 1822)	EPA, HEPA, ULPA Grado de separación inicial A DEHS, MPPS aprox. 0,1-0,3 µm	Filtro de partículas finas con separador de fracciones A 0,4 µm Diferencia de presión final 450 Pa	Filtro de partículas finas con separador de fracciones (sustituye a EN 779) 0.3-10 µm	Filtros de aire de partículas Grado de separación inicial A DOP 0.3 µm	Filtros de aire de partículas Permeabilidad D Aceite de parafina 61% < 1 µm
	A (integral) > 85% E10	E > 40% M5	ISO ePM₁₀ > 50%	95%	D < 1% L
A (integral) ≥ 95% ISO 15 E A (integral) ≥ 99% ISO 20 E	A (integral) > 95% E11	E > 60% M6	ISO ePM_{2,5} > 50-65% ISO ePM₁₀ > 60%	99,97%	D < 0,1% M
A (integral) ≥ 99,5% ISO 25 E A (integral) ≥ 99,9% ISO 30 E	A (integral) > 95,5% E12	E > 80% F7	ISO ePM₁ > 50-65% ISO ePM_{2,5} > 65-80% ISO ePM₁₀ > 65-85%	99,99%	D < 0,005% H
A (integral) ≥ 95;95% ISO 35 H A (integral) ≥ 95;99% ISO 40 H	A (integral) > 99,95% H13	E > 90% F8	ISO ePM₁ > 65-80% ISO ePM_{2,5} > 80% ISO ePM₁₀ > 90%	99,999%	
A (integral) ≥ 95;995% ISO 45 H A (integral) ≥ 95;999% ISO 50 U	A (integral) > 99,995% H14 A (local) > 99,75%	E > 95% F9	ISO ePM₁ > 80% ISO ePM_{2,5} > 95% ISO ePM₁₀ > 95%		
A (integral) ≥ 95,9995% ISO 55 U A (integral) ≥ 95,9999% ISO 60 U	A (integral) > 99,9995% U15 A (local) > 99,9975%				
A (integral) ≥ 99,99995% ISO 65 U A (integral) ≥ 99,99999% ISO 70 U	A (integral) > 99,99995% U16 A (local) > 99,99975%				
A (integral) ≥ 99,999995% ISO 75 U	A (integral) > 99,999995% U17 A(local) > 99,9999%				

NORMAS ATEX EX

Directiva ATEX 2014/34/UE



ATEX



ATEX, la abreviatura de "Atmosphère EXplosible", se refiere a las directivas de la UE para la protección contra explosiones. Actualmente existen dos documentos principales: la Directiva de Productos 2014/34/EU y la Directiva de Operaciones RL 2007/30/EG.

Estas directivas tienen por objeto proporcionar protección contra los riesgos de una atmósfera explosiva, definida como una mezcla de aire y sustancias inflamables como gases, vapores, nieblas o polvos, en la que la ignición puede provocar la combustión de toda la mezcla.

Clasificación de los productos según la directiva de productos ATEX 2014/34/UE:

GRUPO DE EQUIPOS II

EQUIPOS PARA OTRAS ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS					
CATEGORÍA 1		CATEGORÍA 2		CATEGORÍA 3	
continuamente, con frecuencia o durante largos periodos		ocasionalmente		raramente y por poco tiempo	
seguridad muy alta		seguridad alta		seguridad normal	
Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
G	D	G	D	G	D

G= Gas, D= Polvo

Directiva ATEX 2007/30/CE

La Directiva de Operación ATEX clasifica las áreas con riesgo de explosión en zonas específicas, y obliga a los empleadores a elaborar un documento de protección contra explosiones para los puestos de trabajo afectados y a definir las zonas correspondientes.

Nos aseguramos de que nuestros clientes dispongan de los sistemas de filtración y aspiración adecuados incluso para entornos con riesgo de explosión. Nuestras instalaciones cumplen con la Directiva de Productos 2014/34/UE y DIN EN 1127-1:2019-10.

CLASIFICACIÓN DE ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS

Gases	Zona 0 es un área en la que una atmósfera potencialmente explosiva formada por una mezcla de aire y gases, vapores o nieblas inflamables está presente de forma continua, durante períodos prolongados o con frecuencia.	Zona 1 es un área en la que, durante el funcionamiento normal, puede formarse ocasionalmente una atmósfera explosiva peligrosa compuesta por una mezcla de aire y gases inflamables, vapores o nieblas.	Zona 2 es un área en la que, durante el funcionamiento normal, una atmósfera explosiva peligrosa, compuesta por una mezcla de aire y gases inflamables, vapores o nieblas, normalmente no está presente o solo lo está por un breve período.
Polvos	Zona 20 es un área en la que una atmósfera explosiva peligrosa en forma de nube de polvo inflamable en suspensión en el aire está presente continuamente, durante largos períodos o con frecuencia.	Zona 21 es un área en la que, durante el funcionamiento normal, puede formarse ocasionalmente una atmósfera explosiva peligrosa en forma de nube de polvo inflamable en suspensión en el aire.	Zona 22 es un área en la que, durante el funcionamiento normal, una atmósfera explosiva peligrosa en forma de nube de polvo inflamable en suspensión en el aire, normalmente no está presente o solo lo está por un breve período.

CLASES DE SALAS BLANCAS

Evaluación de la calidad del aire según normas internacionales

La norma ISO 14644-1 establece las clases de salas blancas definiendo concentraciones máximas de partículas por m³ de aire, donde la Clase 1 presenta los requisitos más estrictos y la Clase 9 los menos estrictos. En sectores especializados como la tecnología alimentaria y la farmacia, la limpieza del aire también se evalúa en función de la concentración de microorganismos, utilizando el Anexo 1 de la EU-GMP en la industria farmacéutica. Los procedimientos de medición estandarizados garantizan el cumplimiento de estas clases y permiten una clasificación conforme a la normativa de la calidad del aire.

CLASE DE SALA BLANCA	EN ISO 14644-1						EU-GMP ANEXO 1		NORMA REVISADA	
	Cn = número máximo de partículas por m ³ y diámetro de las partículas						Clasificación de la sala	Unidades formadoras de colonias UFC/m ²	NORMA FEDERAL 209E DE EE.UU	
	0,1 μm/m ³	0,2 μm/m ³	0,3 μm/m ³	0,5 μm/m ³	1,0 μm/m ³	5,0 μm/m ³			Unidad inglesa ft ³	Unidad métrica SI tm ³
ISO 1	10	2								
ISO 2	100	24	10	4						
ISO 3	100	237	102	35	8				1	M 1,5
ISO 4	1000	2370	1020	352	83				10	M 2,5
ISO 5	10000	23700	10200	3520	832	29	A / B	< 1	100	M 3,5
ISO 6	100000	237000	102000	35200	8320	293	(B)	10	1000	M 4,5
ISO 7				352000	83200	2930	C	100	10000	M 5,5
ISO 8				3520000	832000	29300	(C) / D / E / F	200	100000	M 6,5
ISO 9				35200000	8320000	293000	con empleados			

La tabla compara las clases de salas blancas ISO, los requisitos GMP de la UE para recuentos bacterianos y la norma federal estadounidense 209E, vigente hasta 2001.

PLANIFICACIÓN

Fundamentos clave para su sistema de aspiración y filtración, para una alta eficiencia en la fuente de contaminantes.:

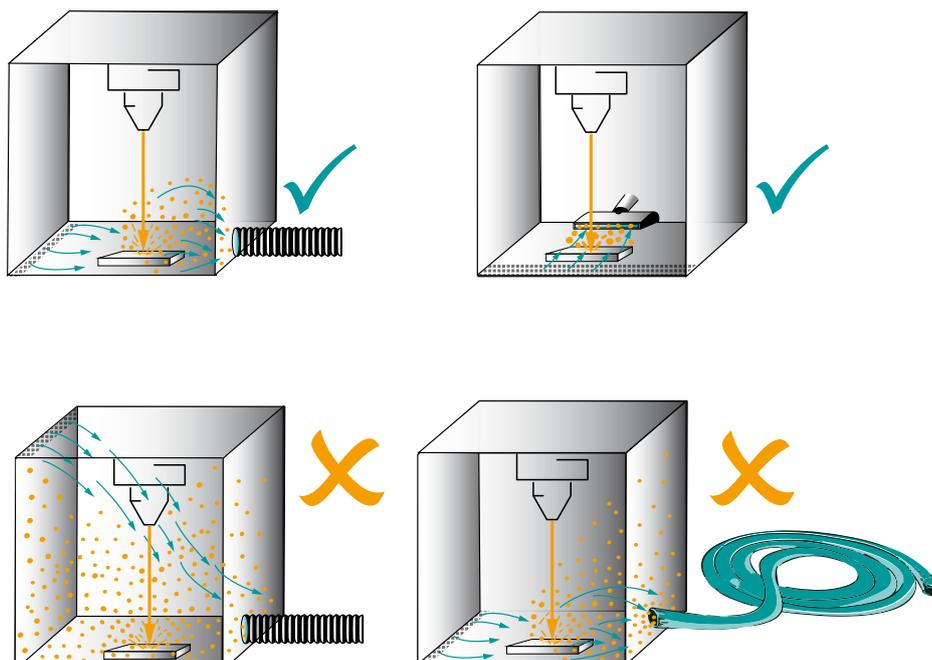
- Los sistemas de aspiración filtran contaminantes sólidos y gaseosos.
- La velocidad del aire es relevante para:
 1. Tamaño y peso de las partículas
 2. Distancia a la fuente de contaminación
 3. Diseño del espacio
 4. Influencia de la distancia

Optimización del posicionamiento:

- La captura es óptima cuando el aire fluye sobre una superficie lisa.
- Es crucial la precisión en la posición de los elementos de captura.
- Soluciones simples, como un brazo de aspiración en el lugar de trabajo, a menudo no son suficientes. Se necesitan adaptaciones más eficaces, por ej.: pantallas planas en los tubos y protección contra corrientes externas.
- En recintos cerrados, prever una toma de aire, si es posible, frente al punto de captura.
- Según nuestra experiencia, la velocidad del aire suele ser óptima a una distancia máxima de un diámetro de tubería desde la captación hasta la fuente de origen (o calcular la canalización de aire necesaria).
- Asegúrese de que la manguera no tenga bucles: Acorte la manguera a la longitud óptima: Ajuste el diámetro y la longitud de la manguera a las condiciones del sistema.

Errores comunes:

- Uso de mangueras neumáticas sin adaptar al diámetro requerido o longitudes de manguera estándar (por ejemplo, 5 m), mangueras rectas y no acortadas.
- Suministro de aire en el lugar incorrecto.



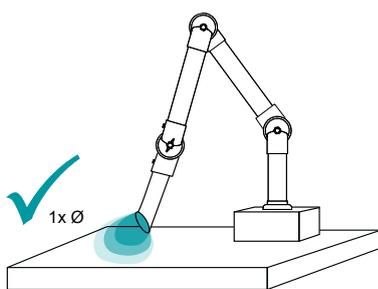
PLANIFICACIÓN

Los conceptos abiertos son propensos a perturbaciones: Preste especial atención a las velocidades del aire en la fuente de contaminantes.

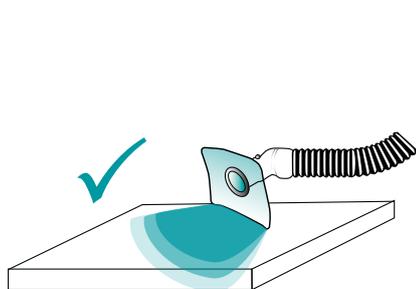
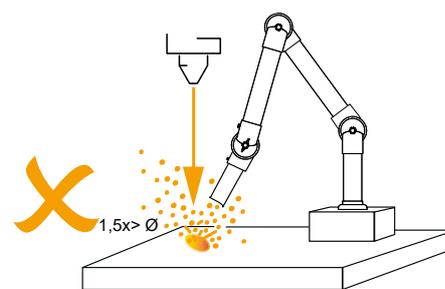
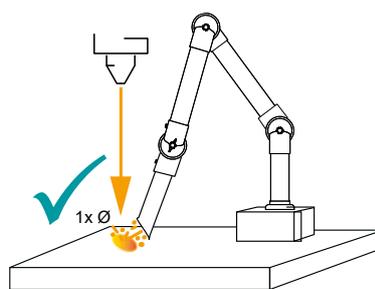
- Colocar la unidad de captura en la misma superficie que el lugar de trabajo (por ej., mesa) aprovecha el efecto Coandă, mejorando la eficiencia al reducir las turbulencias.
- Evite colocar el sistema de extracción por encima de la estación de trabajo, ya que esto crea corrientes de aire no direccionales y turbulentas que reducen la eficiencia.
- Utilizar pulsos de descarga: En el caso de herramientas giratorias, incorpore el pulso de descarga para aumentar la eficiencia.

Fuentes frecuentes de malos resultados de captura:

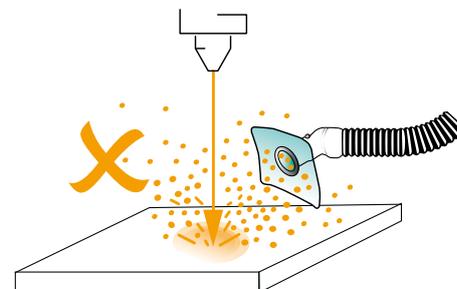
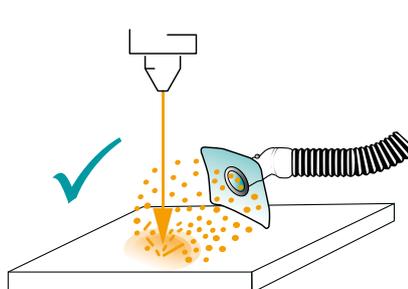
- Posicionamiento subóptimo de la captura y la entrada de aire
- El aire comprimido para la limpieza o los cerramientos/ventanas abiertos dificultan la captura.
- Boquillas de aspiración y entradas de aire situados demasiado lejos del punto de origen:
La mayoría de los sistemas de caotura abiertos funcionan mediante un flujo en un campo de captura limitado.
- El equipo de captura (diseño abierto) debe colocarse lo más cerca posible del material:
Incluso a una distancia de un diámetro de tubo, la velocidad de aspiración es sólo del 7,5 % de la velocidad en el punto de aspiración.



Distancia máxima de 1 diámetro de tubo



Lo más cerca posible, máximo de 20 cm



VELOCIDAD DEL AIRE REQUERIDA

Decisivo para la captura de contaminantes sólidos y gaseosos, en función del tamaño y peso de las partículas.

- Calcule el caudal de aire mediante la siguiente fórmula: $V = A \cdot c$

V: Caudal efectivo de aire V [m³/h]; A: Superficie del tubo de aspiración A [m²]; c: Velocidad del aire [m/s]

- Influencia del dispositivo de captura: El caudal de aire necesario aumenta a medida que aumenta el diámetro de la manguera de aspiración.

VELOCIDAD DEL AIRE REQUERIDA	
 <p>En la entrada del tubo/manguera de aspiración para:</p>	 <p>En el área de origen de determinados procesos</p>
 <p>Moléculas de gas</p> <p>≥ 10 m/s</p>	 <p>Vapores</p> <p>0,1 – 0,2 m/s</p>
 <p>Partículas / humo</p> <p>14-18 m/s</p>	 <p>Humo de láser</p> <p>0,2 – 0,4 m/s</p>
 <p>Polvo industrial</p> <p>≥ 20 m/s</p>	 <p>Humos de soldadura</p> <p>0,3 – 0,5 m/s</p>
	 <p>Polvo de esmerilado</p> <p>0,3 – 1,0 m/s</p>

OPTIMIZACIÓN DEL CAUDAL DE AIRE

- **Influencia en la superficie filtrante:**

El caudal efectivo de aire requerido influye en la superficie filtrante necesaria.

- **Efectos sobre el tamaño y el precio del sistema:**

Un mayor caudal de aire conlleva sistemas más grandes y costes más elevados.

- **Elección del diámetro óptimo:**

El sistema de aspiración y filtración debe ajustarse de manera óptima a los diámetros seleccionados.

- **Relaciones de dependencia:**

La tabla muestra la relación entre el diámetro de la manguera/tubo de aspiración y el caudal de aire efectivo necesario para alcanzar las velocidades de aire deseadas para una captura eficaz de las partículas.

DIÁMETRO TUBO / MANGUERA ASPIRACIÓN (mm)	POLVO INDUSTRIAL > 20 m/s	PARTÍCULAS / HUMO 16 m/s	MOLÉCULAS DE GAS >10 m/s
50	140 m³/h	115 m³/h	70 m³/h
63	225 m³/h	180 m³/h	110 m³/h
80	360 m³/h	290 m³/h	180 m³/h
100	565 m³/h	450 m³/h	280 m³/h
125	880 m³/h	710 m³/h	440 m³/h
160	1450 m³/h	1160 m³/h	720 m³/h
200	2260 m³/h	1810 m³/h	1130 m³/h
250	3530 m³/h	2830 m³/h	1770 m³/h

No descienda por debajo de los volúmenes de aire recomendados para los diámetros de tubería especificados.

Ejemplo de cálculo para la aspiración de partículas finas:

Con un diámetro de tubo de 80 mm, la velocidad del aire debe ser de 15 m/s para extraer eficazmente las partículas finas.

Valor objetivo para la velocidad del aire: $c_{Soll} = 15 \text{ m/s}$

El cálculo del caudal de aire necesario es el siguiente:

- 1- Sección transversal del tubo: $A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = (0,08\text{m})^2 \cdot 3,14 / 4 = 0,005\text{m}^2$

- 2- Caudal de aire: $V = A \cdot c = 0,005 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ m/s} = 0,075 \text{ m}^3/\text{s}$

- 3- Conversión a m³/h: $V = A \cdot c = 0,075 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 3600 \text{ s/h} = 271 \text{ m}^3/\text{h}^*$

* + 20-30% para la saturación del filtro

PUNTO DE FUNCIONAMIENTO Y CAUDAL DE AIRE

DEL SISTEMA DE ASPIRACIÓN Y FILTRACIÓN

Comparación: Turbina, sopladores radiales, ventiladores:

- La eficacia de un sistema de aspiración y filtración depende principalmente del motor y su tecnología.
- Las turbinas y los sopladores radiales consiguen caudales de aire similares, pero difieren en características clave como la presión estática, que es crucial para vencer la resistencia del aire.
- Las dependencias del caudal de aire y las pérdidas de presión se tratan en la página 47.
- La tabla ilustra las diferencias técnicas y los ámbitos de aplicación de los distintos tipos de motores sobre la base de valores medios:

DATOS TÉCNICOS	TURBINA	SOPLADOR	SOPLADORES DE ALTO RENDIMIENTO	VENTILADOR
Velocidad máxima	25 000	8 000	8 000	2 800
Presión estática máxima	15 000 - 20 000 Pa	6 000 Pa	5 500 Pa	1 500 - 2 000 Pa
Autonomía garantizada	Motor con escobillas 600h Motor sin escobillas 5 000h	Motor sin escobillas 10 000h	Motor sin escobillas 10 000h	Motor sin escobillas 10 000h
Vida útil prevista	20 000h	40 000h	20 000h	15 000h
Nivel de ruido	< 60 dB (A)	< 53 dB (A)	< 63 dB (A)	< 74 dB (A)
Potencia del motor	1-2 kW	0,2-0,7 kW	2,0-3,0 kW	0,3-7,0 kW
Diámetro mínimo del tubo	32 mm	80 mm	160 mm	160 mm
Serie de equipos TBH	LN 230-265, 615, FP 150, 213, OEN 150, 155, BF 9, 100/200, 1000/1200	GL DESK 20-30 GL 230-265, BF 5, 10	LN 610 OEN 710 FP 211	Soluciones a medida DT 100-DT 150

CURVA CARACTERÍSTICA DEL VENTILADOR Y PUNTO DE OPERACIÓN

- **Funcionamiento de soplado libre:**

Un ventilador instalado sin restricciones proporciona un alto caudal de aire.

- **Funcionamiento en sistema:**

Al conectarse a un sistema, deben superarse resistencias adicionales al flujo, como filtros y desviaciones de aire, lo que requiere un aumento de presión y reduce el caudal de aire.

- **Curva característica:**

La curva característica de los ventiladores, figura (A), muestra la interdependencia entre el caudal de aire y el aumento de presión. El punto de intersección con la característica del aparato (resistencias internas al flujo) define el caudal de aire efectivo.

- **Especificaciones del fabricante:**

A menudo, los documentos técnicos sólo indican el caudal de aire libre de los ventiladores, que es superior al caudal de aire efectivo real de un sistema.

- **Variedad de motores:**

La figura (B) muestra las diferencias en el caudal de aire según el diseño del motor; esencial para realizar comparaciones realistas del rendimiento y evitar errores de diseño.

- **Considerar las pérdidas de presión:**

pérdidas de presión en la tubería de aspiración, influenciadas por la longitud y el diámetro del conducto, así como por el dispositivo de captación, son cruciales para determinar el punto de operación, cfr. figura (C).

- **Resultado final:**

La combinación de aumentos y pérdidas de presión determina el rendimiento de trabajo y la velocidad del aire para la captación de contaminantes.

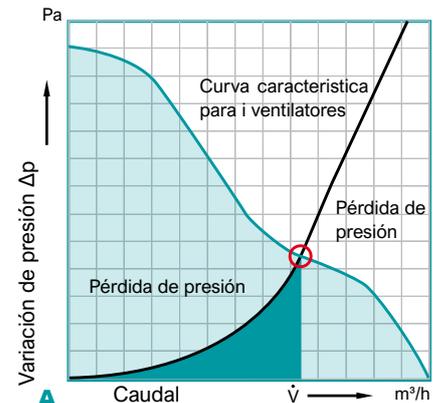


Fig. A: Curva característica de los ventiladores

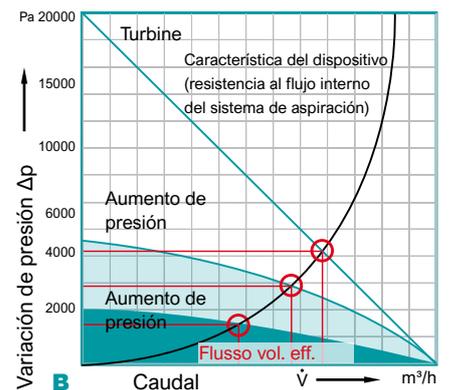


Fig. B: Comparación de diferentes modelos de motor con el mismo caudal de aire de soplado libre.

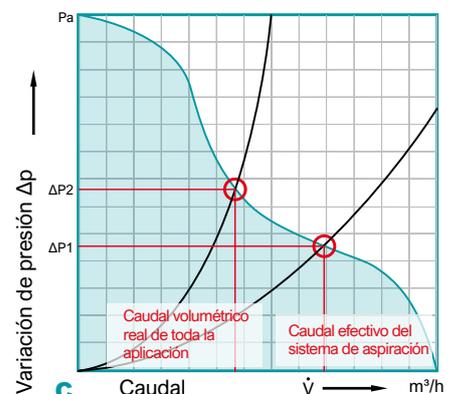


Fig. C: Determinación del punto de funcionamiento combinando aumentos y pérdidas de presión.

BIBLIOGRAFÍA

Recopilación basada en nuestra experiencia y con referencia a:

Tecnología: Recknagel, Sprenger, Schramek - Manual de tecnología de calefacción y aire acondicionado. Winfried Gräf - Seguridad de las máquinas. Klaus Wettingfeld - Protección contra explosiones según DIN VDE 0165 y la normativa alemana sobre seguridad industrial. Labastille, Reimar, Warner - CEM según VDE 0875

Información general de Lindab sobre el diseño de sistemas de ventilación (información del catálogo). P. Heyder, D. Lenzkes, S. Rudnik - Equipamiento eléctrico de máquinas y sistemas mecánicos.

Tecnología de filtración: Lothar Gail, Hans-Peter Hortig - Tecnologia delle camere bianche. Luffilterbau und Vertriebs GmbH - Fondamenti di tecnologia dei filtri.

Normas: EN 779: Filtri aria particellari per ventilazione generale - Determinazione delle prestazioni del filtro. EN 1822: Filtro HEPA HEPA y ULPA EN 60601-1: Equipos médicos eléctricos.. EN 61241-0: Equipos eléctricos para uso en áreas con polvo combustible. VDI 2083: Tecnología de salas blancas. EN ISO 14971: Aplicación de la gestión de riesgos a los productos sanitarios. EN 60204: Equipo eléctrico de máquinas. EN 61000: Compatibilidad electromagnética. EN ISO 14121-1: Seguridad de las máquinas - Evaluación de riesgos. EN 1127-1: Atmósferas explosivas - conceptos básicos y metodología. p. 9: TRGS: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS>

D.lgs. 81/2008 (lavoro.gov.it) <https://www.ambientesicurezzaweb.it/testo-unico-della-sicurezza-modificato-lallegato-xxxviii/>

Allegato.pdf (ambientesicurezzaweb.it) <https://www.ambientesicurezzaweb.it/wp-content/uploads/sites/5/2021/06/Allegato.pdf>

OSHA PELs [Permissible Exposure Limits - Annotated Tables | Occupational Safety and Health Administration \(osha.gov\)](https://www.osha-slc.gov/Permissible-Exposure-Limits-annotated-tables)

29 CFR 1910.1000 (Air Contaminants), [1910.1000 - Air contaminants. | Occupational Safety and Health Administration \(osha.gov\)](https://www.osha-slc.gov/1910.1000-Air-contaminants)

29 CFR 1910.94 - [Ventilation 1910.94 - Ventilation. | Occupational Safety and Health Administration \(osha.gov\)](https://www.osha-slc.gov/29-CFR-1910.94-Ventilation) 12: OSHA 29 CFR 1910.252 [Welding, Cutting, and Brazing - Standards | Occupational Safety and Health Administration \(osha.gov\)](https://www.osha-slc.gov/29-CFR-1910.252-Welding-Cutting-and-Brazing-standards)

INRS - Santé et sécurité au travail - Article R4412-149 du Code du travail <https://www.inrs.fr/risques/mesure-expositions-agents-chimiques-biologiques/reglementation.html> Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES <https://www.inrs.fr/publications/bdd/recherche-fichetox-criteres.html>

Real Decreto 374/2001 Límites de exposición profesional para agentes químicos <https://www.insst.es/documents/94886/188493/L%C3%ADmites+de+exposici%C3%B3n+profesional+para+agentes+qu%C3%ADmicos+2019/7b0b9079-d6b5-4a66-9fac-5ebf4e4d83d1>

p. 13: DGUV Emisión de humos durante la soldadura blanda https://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/bia_3060.jsp?query=webcode+d71993

Exposición profesional al VPH: estudios de casos muestran los riesgos para el personal médico (https://www.ag-cpc.de/wp-content/uploads/2018/07/Frauenarzt-0898-0903-FORT_Willems_03.pdf) y [Thieme E-Journals - Laryngo-Rhino-Otologie / Abstract \(thieme-connect.de\)](https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2003-44546) y (<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2003-44546>)

p. 32-33: [Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung \(COPD\) RKI - Gesundheit A-Z - Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung \(COPD\)](https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/C/COPD/Chronisch_Obstruktive_Lungenerkrankung_inhalt.html) (https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/C/COPD/Chronisch_Obstruktive_Lungenerkrankung_inhalt.html)

p. 34: Grados de separación de filtros y tamaños de partículas contaminantes: Consulte las fuentes relevantes de las asociaciones profesionales.

p. 37-39: clases de filtro: [Filterklassen gemäß EN 779 und EN 1822 - Einordnung und Größen \(emw.de\)](https://www.emw.de/de/filter-campus/filterklassen.html) (<https://www.emw.de/de/filter-campus/filterklassen.html>) e. [ISO 16890 - Sind Sie fit für die Norm? | EMW.de](https://www.emw.de/de/filter-campus/sind-sie-fit-fuer-die-iso-16890.html) (<https://www.emw.de/de/filter-campus/sind-sie-fit-fuer-die-iso-16890.html>)

p. 37: [Filterklassen gemäß EN 779 und EN 1822 - Einordnung und Größen \(emw.de\)](https://www.emw.de/de/filter-campus/sind-sie-fit-fuer-die-iso-16890.html)

p. 38: Adsorción física: [Absorption \(Physik\) \(chemie.de\)](https://www.chemie.de/lexikon/Absorption_%28Physik%29.html) (https://www.chemie.de/lexikon/Absorption_%28Physik%29.html)

p. 40: Directrices ATEX para la Directiva 2014/34/UE, tercera edición, mayo de 2020: ([Microsoft Word - 2020-09-16 Übersetzung ATEX 2014-34-EU-Guidelines 3rd-Edition.docx](https://www.bgrci.de/fileadmin/BGRCI/Downloads/DL_Praevention/Explosionsschutzportal/Dokumente/ATEX_2014-34-EU-Guidelines_3rd-Edition.docx)) ([bgrci.de](https://www.bgrci.de))

p. 8+40: UL 1203 y FM 3615 son ejemplos de certificaciones que cubren requisitos similares a los de la directiva ATEX. Certificación IECEx (Sistema de la Comisión Electrotécnica Internacional para la Certificación de Normas Relativas a Equipos para Uso en Atmósferas Explosivas). Esta certificación es un sistema reconocido en todo el mundo que aplica requisitos similares a los de la directiva ATEX y se acepta en muchos países. DIFFERENCE BETWEEN ATEX AND IECEX FAQs ABOUT IECEX [IECEX FAQs ABOUT IECEX » IECEX](https://www.iecex.com/faq)

[National Electrical Code \(NEC\) Division and Zone Classification Systems - AVSLD International](https://www.osha-slc.gov/Hazardous-Environments-and-Industrial-Automation-PROFINET-University) OSHA Publication 3073 [Hazardous Environments and Industrial Automation - PROFINET University](https://www.osha-slc.gov/Hazardous-Environments-and-Industrial-Automation-PROFINET-University) § 1926.407 Hazardous (classified) locations [eCFR :: 29 CFR Part 1926 Subpart K -- Electrical](https://www.ecfr.gov/current/title-29/chapter-I/subchapter-K/part-1926/subpart-K/part-1926.407) IEC 60079-10-2:2015 [IEC 60079-10-2:2015 | IEC The National Electrical Code \(NEC\) - Electrical Safety Foundation \(esfi.org\)](https://www.esfi.org/) (https://www.bgrci.de/fileadmin/BGRCI/Downloads/DL_Praevention/Explosionsschutzportal/Dokumente/ATEX_2014-34-EU-Guidelines_3rd-Edition_dt_Fassung_2020.pdf)

p. 41/42: Clases de salas blancas según DIN EN ISO 14644-1 y directrices GMP de la CE, anexo 1

p. 42: Valores empíricos propios, experto en extracción Bernd Nauheimer y [Ermittlung der abzusaugenden Luftmenge \(jacob-rohre.com\)](https://www.jacob-rohre.com/web/berechnu/menge9/menge.htm) (<http://www.jacob-rohre.com/web/berechnu/menge9/menge.htm>)

p. 42: [DGUV Information 209-200 "Absauganlagen. Konzeption, Planung, Realisierung und Betrieb" \(bghm.de\)](https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/Gesetze_Vorschriften/Informationen/209-Kannst-du-kurz-in-in-00.pdf) (https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/Gesetze_Vorschriften/Informationen/209-Kannst-du-kurz-in-in-00.pdf)

p. 45: [Volumenstrom berechnen \(volumenstrom-berechnen.de\)](https://www.volumenstrom-berechnen.de)

Todos los sitios web mencionados fueron consultados por última vez el 1 de julio de 2024.

FUENTES DE IMÁGENES

Adobe Stock:

- p. 2: MOUNSSIF #621620978 [Earth crystal glass globe ball and tree in robot hand saving the environment, save a clean planet, ecology concept, technology science of environment concept for the development of sustainability.](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 7: ii-graphics #100016883 [Weltkarte - Hellgrau \(hoher Detailgrad\)](#) Stock-Vektorgrafik | Adobe Stock
- p. 7: tovoan #421157089 [Vector world map with pointers](#) Stock-Vektorgrafik | Adobe Stock
- p. 9: Studio_East #250513170
- p. 10: Business Pics #486125662 [Corporate Social Responsibility CSR and Sustainability Responsible Office CSR](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 13: Dmitrii #214940123 [The hand holding the tin, a soldering iron solder the chip in place. Computer repair. Macrophotography.](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 13: Kadmy #134236790 [Worker operating tablet or capsule filling machine](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 13: Pixel_B #626960137 [High technology dust removal the steel square pipe cleaning process by laser.](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 14: maniacvector #676382331 [Precision grinding within a cylindrical shape.](#) Stock-Illustration | Adobe Stock
- p. 14: U. J. Alexander #167131896 [Metallbearbeitung mit CNC-Fräse](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 15: evgeny #203988303 [Worker cuts stone grinding machine](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 15: Pixel_B #306317751 [The CNC milling machine finishing cut the plastic parts with the solid ball endmill tools. The resin materials parts manufacturing process by machining centre with the solid endmill tools.](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 15: ekostsov #119767064 [Empty building bright hangar interior. 3d rendering](#) Stock-Illustration | Adobe Stock
- p. 16: xiaoliangge #471307186 [Robot holding glue syringe Injection with robotic machine vision system in mobile phone factory](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 17: Yurii Zushchuk #535818221 [CNC plasma cutting machine working cut metal sheet](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 17: IM Imagery #661397600 [EV Battery Pack Automated Production Line Equipped with Orange Robot Arms. Modern Electric Car Smart Factory. Row of Advanced Robotic Arms inside Bright Plant Assemble Battery for Automotive Industry](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 18: AGPhotography #409343984 [human papillomavirus or HPV, is a sexually transmitted infection. It causes warts on the skin and in the oral, anal and genital regions](#) Stock-Illustration | Adobe Stock
- p. 29: mrdeeds #452156312 [schaltschrank schütze steuerung sps schutzschalter leitungsschutz fi siemens schneider electric schalttafel sicherungsschrank](#) Stock-Foto | Adobe Stock
- p. 32/33: Sriampron #717383527 [Genetic Factors: Some individuals may have a genetic predisposition to lung diseases](#) Stock-Illustration | Adobe Stock
- p. 35: tamatus_art #731537424 [Human lungs, alveoli structure and gas exchange scheme](#) Stock-Vektorgrafik | Adobe Stock

Creado con IA:

Portada p. 2 p. 4 p. 19 (parte inferior) p. 34 p. 36 (parte derecha) p. 44

Imágenes TBH:

p. 1 pp. 4-5, pp. 6-7, (parte inferior), p. 11, p. 12 (parte superior), p. 16 (parte inferior), p. 17 (parte superior), p. 18 (parte superior), p. 19 (parte superior y centro), pp. 20-31, pp. 38-39, pp. 42-43, p. 47
p. 50

JUNTOS SOMOS FUERTES

**Pensamos en soluciones de aspiración que impulsan la industria.
Juntos, surgen ideas con mentes creativas, socios innovadores y clientes visionarios.**

¿Está listo?

Llámenos:

Tel. +49 (0) 7082 / 9473 0

Escríbanos:

info@tbh.eu

Síguenos:

<https://www.tbh.eu>



Síguenos en LinkedIn:

<https://de.linkedin.com/company/tbh-gmbh>





TBH GmbH

Heinrich-Hertz-Str. 8
75334 Straubenhardt,
Germania
Tel. +49 (0) 7082 9473 0
info@tbh.eu

info@tbh.eu
www.tbh.eu

