

# COMET THINK

## 14 | MANUAL GENERAL PARA REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE FILTROS

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

14

## Capítulo 1

**CLAVES PARA REDUCIR SOBRECOSTES Y AUMENTAR LA EFICIENCIA DE FILTROS Y MANGAS**

## Capítulo 2

**SISTEMAS DE LIMPIEZA: UNA DE LAS PARTES MÁS IMPORTANTES DEL FILTRO**

## Capítulo 3

**INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE FILTROS Y MANGAS**

## Anexos

- **Check-list para inspección**
- **Mantenimiento correctivo**

### Acerca de ICT FILTRATION

ICT FILTRATION, con sede en Montgat, Barcelona, es uno de los fabricantes líderes en Europa de mangas, telas y soluciones ECO2 eficientes de alta tecnología para filtración industrial de polvo, aire, líquidos y fluidos. ICT FILTRATION diseña, fabrica y comercializa servicios y productos de alta calidad, estándar o personalizados, para sectores industriales de alta exigencia como el farmacéutico, químico, alimentario o aluminio, entre otros, en cuyos procesos existe riesgo de emisión de partículas y contaminación.

Los productos y servicios de ICT FILTRATION se exportan a países de los cinco continentes y tienen como objetivo ayudar a las industrias a ser más competitivas y responsables promoviendo, garantizando y facilitando el equilibrio entre máximo desarrollo industrial y mínimo impacto medioambiental.

Fotografías propiedad de ICT FILTRACIÓN, S.L.  
Reservados todos los derechos de textos e imágenes.

Si no se indica lo contrario, todos los productos que aparecen en cometThink! forman parte del catálogo general de productos ofrecidos por ICT FILTRACIÓN, S.L. y son propiedad de la empresa o de sus representadas.

ICT FILTRACIÓN, S.L.  
Pje. Pare Claret, 15-25  
08390 Montgat (Barcelona) / SPAIN  
T. +34 934 642 764  
F. +34 934 642 763

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

## Capítulo 1

# Claves para reducir sobrecostes y aumentar la eficiencia de filtros y mangas

**Experiencias y consejos para ahorrar y mejorar la eficacia durante los procesos de puesta en marcha de un filtro nuevo, en las fases de operación del filtro y los paros técnicos de mantenimiento o reparación.**

### 1 # Evite posibles problemas futuros

Compruebe el correcto funcionamiento de un filtro nuevo o equipado con mangas nuevas después de una parada técnica. Deje trabajar el filtro durante unas horas y después controle la tensión de las mangas, los puntos de fuga y las pérdidas de carga. También es imprescindible que compruebe el efecto de la variación térmica, que puede desprender o incluso romper alguna manga.

### 2 # Alargue el ciclo de vida de las mangas

Para ello, empiece a filtrar a una velocidad inferior a la normal. Una manga nueva tiene una resistencia muy baja al flujo de aire y no habiendo en aquel momento otros factores de resistencia, la velocidad de filtración a través de las mangas será muy alta.

### 3 # Aumente la permeabilidad y la eficacia

Después del proceso anterior, eleve gradualmente la velocidad hasta alcanzar los valores normales. Conseguirá la progresiva formación de una precapa en la superficie de la manga. De este modo evitará la obstruc-

ción del medio filtrante, permitirá una mayor permeabilidad y aumentará su eficiencia.

### 4 # Evite la condensación

Una causa habitual de condensación en las paredes del filtro y de las mangas es introducir aire procedente de un lugar interior o gas de combustión en un filtro que trabaja sin temperatura (frio). La consecuencia es la obstrucción y la corrosión en las partes metálicas.

La solución pasa por un precalentamiento previo del filtro manteniendo la humedad lo más alejada del sistema, hasta que las paredes y los conductos estén a temperaturas por encima del punto de rocío. Durante este proceso de precalentamiento, el mecanismo de contracorriente debe estar cerrado a fin de evitar condensaciones en las paredes de la célula aislada (más fría). Para los filtros "Pulse-jet" esto no tiene mucha importancia. El precalentamiento debería efectuarse tanto en los filtros "Bag-house" como en los compartimentados.

La condensación puede anular las garantías de los constructores.

### 5 # Atención a los puntos de rocío ácidos o alcalinos

En aquellos procesos en que pueden darse puntos de rocío ácidos o alcalinos, el funcionamiento correcto sería en "by-pass" durante el inicio de las operaciones hasta que la temperatura esté por encima del punto de rocío. En cualquier otro caso, habrá una condensación ácida en las mangas y filtro que en poco tiempo causará daños irreversibles.

### 6 # Interpretar la información

El personal de mantenimiento debería reconocer cuándo un nivel de pérdida de carga, caudal, temperatura o humedad es anómalo para el buen funcionamiento del sistema.

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

Capacitar al personal para anticiparse a ello es vital para el ahorro y el medioambiente. Un manual a pie de filtro que cite disfunciones, sus causas y posibles soluciones puede ser un buen método, junto al citado registro de pérdidas de carga, para evitar males mayores.

## 7 # Registre las pérdidas de carga

Llevar un registro de las pérdidas de carga durante un ciclo de filtración es una tarea inteligente. Más tarde se podrá utilizar este registro como referencia para detectar problemas por pérdida de carga alta o baja.

Llevar este registro es muy sencillo, pues basta que una persona sea la responsable de anotar periódicamente los valores indicados por los manómetros. En grandes instalaciones la opción es instalar un sistema automático de registro y alarma.

## 8 # Una pérdida de carga alta significa...

- Aumento de caudal del gas a filtrar.
- Inicio de la sobrecarga de las mangas.
- Tolvas tan llenas como para obturan las mangas.
- Condensaciones en el medio filtrante.
- Mecanismo de limpieza inoperante (vibrador, aire comprimido...)

## 9 # Una pérdida de carga baja significa...

- Que el ventilador ha reducido las vueltas, tal vez por resbalamiento.
- Mangas rotas o desprendimientos.
- Tuberías de entrada obstruidas o válvulas cerradas.

- Pérdida entre los compartimientos del filtro.

## 10 # Atención a la aspiración de partículas distintas

Porque en aspiración de partículas distintas se producen variaciones en el caudal y la velocidad de filtración. Esto significa que las referencias varían.

## 11 # Un excesivo caudal de aspiración significa...

Un excesivo caudal a través de pocas mangas llevará una sobrecarga de polvo a las mismas o a velocidades de paso demasiado altas, lo que significa, respectivamente, emisiones de partículas, obstrucciones de las mangas o que éstas se atasquen o rompan.

## 12 # Un caudal de aspiración demasiado bajo significa...

Condensaciones en el filtro, con todo lo que esto supone de riesgos y costes.

## 13 # El envejecimiento de las mangas significa...

Que es necesario efectuar puestas a punto del ciclo de limpieza, modificando el caudal y la frecuencia e intensidad del aire utilizado. El ajuste en el sistema de limpieza prolongará el ciclo de vida de las mangas, aunque siempre buscando el punto de equilibrio entre duración de la manga y nivel de pérdida de carga.

## 14 # Optimice el sistema de limpieza

Para encontrar el equilibrio antes citado, una buena fórmula es hacer funcionar al mínimo el sistema de limpieza por un período que puede ser de unos días. Llegará un momento en que las pérdidas de carga serán demasiado altas, es entonces cuando debe aumentar

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

gradualmente la acción del sistema de limpieza (frecuencia, intensidad y duración). Al cabo de unas horas de realizada esta maniobra, la pérdida de carga debería volver a los valores normales, y entonces podrá de nuevo reducir la acción del lavado. Si no se observa esta gradual fluctuación en la pérdida de carga significará que las mangas están demasiado limpias.

## 15 # Mantenga la vigilancia sobre el sistema de limpieza

La única forma de asegurar que el filtro trabaja con el sistema de limpieza mínimo posible es operar continuamente en torno al mismo. Los cambios en los procesos de elaboración o en el tipo de mangas utilizados variarán las exigencias del acondicionamiento de las mangas, continuamente. Mantener esta vigilancia significa importantes ahorros económicos: coste energético, coste de reposición de mangas...

## 16 # Efectos negativos sobre las mangas de un sistema de limpieza en disfunción

Las fibras de las que está compuesta la manga, su estructura y también su acabado (tratamientos), han sido pensadas para operar a una determinada velocidad de filtración, granulometría, tipología de partícula, etcétera. Si se producen cambios de las condiciones normales de funcionamiento previstas, aunque sólo sean del 10%, deberá realizar un análisis de todo el funcionamiento del filtro tanto desde un punto de vista de rendimiento técnico como económico.

## 17 # El peligro de la humedad y la condensación

Cuando debe pararse un filtro, hay que prevenir la humedad en su interior. Pueden formarse condensaciones mediante el enfriamiento de gases (contenedores de humedad, en especial

los de combustión) si no son "by-passados" por el sistema del filtro y reemplazados con aire seco antes de que el filtro se enfríe. Otras condensaciones peligrosas se producen al afectar al filtro condiciones climáticas húmedas (lluvia, niebla, etc.) durante paros prolongados.

## 18 # Para evitar condensaciones...

Existen diferentes métodos. Uno de ellos es purgar a fondo la instalación antes de los paros y luego cerrarla completamente, casi precintándola. Otro método es introducir aire caliente durante un cierto período en la instalación ya cerrada. Finalmente, mencionar que un filtro estanco podría hacerse presurizar con aire seco antes de pararlo completamente, a fin de evitar que aire húmedo exterior pueda ser aspirado dentro del mismo.

## 19 # Consejos de limpieza y almacenaje

Además del mantenimiento general previsto durante los paros, es aconsejable limpiar los ángulos y puntos quebrados de todas las acumulaciones de polvo que puedan solidificarse durante paros prolongados, así como retirar todo el material que pueda arder y, en cualquier caso, quitar, limpiar y almacenar las mangas en un ambiente idóneo.

## 20 # Un nuevo concepto en filtración

Las mangas, telas y soluciones de alta tecnología para filtración industrial de ICT FILTRATION se diseñan y fabrican bajo un concepto integrado de eficiencia económica y ecológica que hemos denominado ECO-2eficiencia.

Todos los productos diseñados, fabricados y comercializados por ICT FILTRATION son una solución de alto rendimiento económico gracias a un ciclo de vida más largo, una

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

mayor durabilidad al 100% de prestaciones, la reducción de la demanda energética de funcionamiento y la eliminación de pérdidas de producto final durante los procesos de transporte y contención. Al mismo tiempo, las mangas, telas y elementos filtrantes de ICT FILTRATION son también una solución de alta eficiencia desde el punto de vista ecológico, pues el control y la minimización del riesgo de emisiones de partículas a la atmósfera es máximo gracias a unos procesos de fabricación y acabado que ofrecen resultados superiores y extremadamente fiables en cumplimiento de la legislación vigente y la salvaguarda de las personas y el Medioambiente.

## Capítulo 2

# Sistema de limpieza: una de las partes más importantes del filtro

**Los sistemas de limpieza son fundamentales dentro de las instalaciones de filtración, tanto que son determinantes en el coste final de toda la instalación. Es lógico, pues, tomar precauciones especiales para la instalación y mantenimiento de estos mecanismos de acondicionamiento.**

Los sistemas de limpieza más comunes son los de sacudida mecánica, aire inverso (contracorriente), sacudida y contracorriente ("Bag-house") y "Pulse-jet" o limpieza mecánica. Veamos sucintamente cada uno de ellos y algunas de sus peculiaridades y cuidados.

### Sacudida mecánica

Cualquier rotura o parte destruida en el mecanismo de sacudida puede llevar a su autodestrucción. Su longevidad depende de una limpieza y lubricación regulares. Si no se limpian las mangas eficazmente es muy probable que la excéntrica no gire. Un correcto ajuste de la amplitud o frecuencia de la sacudida puede mejorar enormemente la limpieza de las mangas. Si aun así las mangas no quedan limpias, controle si la velocidad de filtración resulta demasiado alta. Mientras se sacude la celda no debe haber proceso de filtración en marcha.

### Aire inverso (contracorriente)

En este sistema, el aire tiene dos funciones. Por una parte, desprender las partículas adheridas a la superficie de la manga. Por otra, transportar el polvo a la tolva. El flujo de aire inverso y la frecuencia y duración precisan ajustes periódicos para mantener el consumo general (mangas, consumo energético, eficiencia...) a un nivel económico.

### Sacudida y contracorriente ("Bag-house")

Cada vez que la doblez de un tejido o fieltro punzonado forma parte del proceso de limpieza, en el punto en que dicha doblez se repita, el medio filtrante se desgastará y finalmente se romperá. Esto es habitual, sobre todo junto a las fijaciones de la placa tubular, donde el tejido tiene una doblez tridimensional. Una disminución de la presión inversa o un aumento de la tensión del tubo ayudarán a reducir las flexiones. Es importante la distancia y el número de los aros distanciadores. En el caso de paneles filtrantes, los muelles y redes distanciadoras

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

excluyen flexiones peligrosas, aunque producen abrasiones en el tejido. Cualquier tipo de acción mecánica en el tejido (abrasión, dobleces, desgarros, etc.) se verá acentuada si las condiciones ambientales son adversas.

La estructura molecular de las fibras artificiales, sintéticas y naturales pueden verse afectadas por temperaturas demasiado altas, hidrólisis o agentes químicos, entre otros. Cuando existan estas posibilidades es imprescindible que el fabricante de las mangas aconseje y aplique el tejido y acabado más apropiado.

### **“Pulse-jet” o limpieza neumática**

En este tipo de sistema no existen partes móviles en el filtro. Esto reduce el mantenimiento con respecto a otros sistemas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que una presión excesiva del aire puede inflar las mangas hasta debilitarlas. Una presión del sistema de limpieza demasiado alta no sólo no es económica (alto consumo energético para la producción de aire comprimido), sino que puede resultar insuficiente para regenerar las mangas si el aire primario no arrastra suficiente aire secundario como para hacer saltar y transportar las partículas hacia la tolva.

Se consigue una limpieza eficaz de las mangas y el consiguiente transporte de las partículas con una cantidad de aire de aproximadamente 74 l/m<sup>2</sup> x impulso. Cuando se da la circunstancia de que el fieltro punzonado desgasta y no puede disminuirse la presión porque de otro modo no se limpia, será necesario encontrar otros tejidos e intentar reducir la adherencia del polvo. En estos casos toman gran importancia los tratamientos especiales de los medios filtrantes.

## Capítulo 3

# Inspección y mantenimiento preventivo y correctivo de filtros y mangas

**En filtración, el tiempo juega en contra. Detectar la fuente o la causa del problema puede exigir horas y, en consecuencia, muchos sobrecostos económicos y ambientales. Las inspecciones preventivas periódicas son la principal arma para evitarlas, descubrirlas o reducirlas.**

### **Signos de alarma**

Una manga que pierda polvo puede destruir rápidamente todas las mangas que la rodean si no se sustituye rápidamente.

Altas velocidades de filtración con partículas abrasivas pueden dañar las mangas en poco tiempo, si no se construye un deflector de partículas que, a su vez, debe ser inspeccionado regularmente para comprobar que no haya sido afectado por erosión o desgaste.

Un hilo de humo visible en la chimenea significa que, seguramente, se está produciendo una pérdida causada muy probablemente por algún agujero en una de las mangas.

El polvo que escapa por una rotura en una manga en el caso del “Bag-house” destruye la manga adyacente. Una solución inmediata si no se dispone del repuesto es atar las dañadas, estrangulándolas sobre la placa tubular, hasta su sustitución.

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

## Anexos

- Check-list para inspección
- Mantenimiento correctivo

## ECO2eficiencia

Las mangas, telas y soluciones de alta tecnología para filtración industrial de ICT FILTRATION se diseñan y fabrican bajo un concepto integrado de eficiencia económica y ecológica que hemos denominado ECO2eficiencia. Todos los productos diseñados, fabricados y comercializados por ICT FILTRATION son una solución de alto rendimiento económico gracias a un ciclo de vida más largo, una mayor durabilidad al 100% de prestaciones, la reducción de la demanda energética de funcionamiento y la eliminación de pérdidas de producto final durante los procesos de transporte y contención. Al mismo tiempo, las mangas, telas y elementos filtrantes de ICT FILTRATION son también una solución de alta eficiencia desde el punto de vista ecológico, pues el control y la minimización del riesgo de emisiones de partículas a la atmósfera es máximo gracias a unos procesos de fabricación y acabado que ofrecen resultados superiores y extremadamente fiables en cumplimiento de la legislación vigente y la salvaguarda de las personas y el Medioambiente.



Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

## CHECK-LIST PARA INSPECCIÓN

14

Componente	Inspeccionar y observar
Mecanismo de sacudida ("Bag-house")	Funcionamiento justo sin doblar demasiado la manga. Cojinetes. Soportes. Mandos. Lubricación.
Mangas	Desgaste por abrasión o envejecimiento. Condensación. Tensión errónea. Mangas sin elasticidad. Roturas...
Manómetros	Marcha normal del $\Delta p$ . Control diario.
Instalación de evacuación de polvos	Cojinetes. Soportes. Partes deformadas. Mecanismos de mando destruidos o deformados. Lubricación.
Estructura del filtro y tolvas	Pernos deformados. Roturas de las soldaduras. Pintura desconchada. Corrosiones...
Tuberías y conductos	Corrosiones. Orificios. Daños externos. Sujeciones con pernos. Soldaduras. Incrustaciones de polvo.
Válvulas pulsantes ("Pulsejet")	Se debe oír el estallido del aire comprimido.
Ventiladores	Instalación apropiada. Lubricación de los compresores. Pérdidas en las tuberías y conductos.
Válvulas	Justo funcionamiento y sincronización de los cilindros que pierden. Enganches de aire viciado. Lubricación. Guarniciones.
Puertas	Destrucción. Deformación. Guarniciones desapropiadas. Cierre perfecto.

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

## MANTENIMIENTO CORRECTIVO

14

Síntoma	Causa	Posible solución
<b>Alta pérdida de carga del filtro.</b>	Dimensionamiento insuficiente del filtro.	Consulte al constructor. Instale mangas más largas (si es posible). Añada nuevos compartimentos. Pruebe mangas especiales.
	Instalación de limpieza mal ajustada.	Aumente la frecuencia. Limpie durante más tiempo. Limpie más rigurosamente.
	Presión de aire comprimido demasiado baja ("Pulse-jet").	Aumente la presión. Disminuya la duración y/o la frecuencia. Controle el secador de aire. Observe posibles obstrucciones en las tuberías.
	Presión de aire contracorriente demasiado baja (aire invertido).	Aumente las vueltas del ventilador de contracorriente. Observe las posibles pérdidas. Controle las juntas de las válvulas.
	Sacudida insuficiente ("Bag-house"). Válvulas de aislamiento que no se cierran.	Aumente la velocidad del sacudidor. Controle las juntas. Controle las guarniciones. Controle los generadores de aire. Controle los mecanismos neumáticos.
	Tensión de mangas insuficiente.	Tense las mangas.
	Válvulas pulsantes que no funcionan ("Pulse-jet").	Controle los diafragmas y las válvulas piloto.
	Mal funcionamiento del "timer" de regeneración.	Controle si el "timer" funciona con todos los contactos. Controle la salida de todos los terminales.
	Incapacidad de quitar el polvo de las mangas.	Condensación sobre las mangas. Envíe muestra de mangas y polvo al constructor de las mangas para análisis en laboratorio. Limpie en seco o cambie las mangas. Reduzca el caudal.
	Excesiva turbulencia de partículas del filtro.	Vacíe continuamente las tovas. Limpie las mangas "aquí y allí" y no en secuencia ("Pulse-jet").
<b>Amperaje bajo del motor del ventilador.</b>	Lectura incorrecta de la presión.	Controle fijaciones. Controle los tubos flexibles en cuanto a pérdidas. Controle líquido del manómetro. Controle el diafragma de la columna.
	Bajo volumen de aire. Alta pérdida de carga.	Ver arriba.
	Palas del ventilador y del motor.	Controlar los planos.

Respuestas para una producción industrial más sostenible y respetuosa con el Medioambiente.

14

Conductos atascados.	Limpie los conductos y controle la velocidad en los mismos.
Válvula correctora ventilador cerrado.	Ábrala y fijela en posición.

## ACERCA DE ICT FILTRATION

ICT FILTRATION, con sede en Montgat, Barcelona, es uno de los fabricantes líderes en Europa de mangas, telas y soluciones ecoeficientes de alta tecnología para filtración industrial de polvo, aire, líquidos y fluidos. ICT FILTRATION diseña, fabrica y comercializa servicios y productos de alta calidad, estándar o personalizados, para aplicaciones industriales con riesgo de emisión de partículas a la atmósfera en sectores como el del aluminio, químico, farmacéutico, cementero o alimentación, entre otros. Los productos y servicios de ICT FILTRATION se exportan a países de los cinco continentes y tienen como objetivo ayudar a las industrias a ser más competitivas y responsables promoviendo, garantizando y facilitando el equilibrio entre máximo desarrollo industrial y mínimo impacto medioambiental. El equipo humano de ICT FILTRATION es la clave de su especialización y potencial en áreas de conocimiento como la investigación con nuevos materiales, el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación y el diseño de innovadoras técnicas de construcción y acabado.

- Fotografías propiedad de ICT FILTRACIÓN, S.L.
- Reservados todos los derechos de textos e imágenes.
- Si no se indica lo contrario, todos los productos que aparecen en cometThink! forman parte del catálogo general de productos ofrecidos por ICT FILTRACIÓN, S.L. y son propiedad de la empresa o de sus representadas.

## ICT FILTRACIÓN, S.L.

Pje. Pare Claret, 15-25  
08390 Montgat  
(Barcelona)  
SPAIN

T. +34 934 642 764  
F. +34 934 642 763

hola@ictfiltration.com  
www.ictfiltration.com

ICT FILTRATION, fabricante de soluciones para filtración industrial y distribuidor exclusivo para España y Portugal de:

