



Tres Tipos de Sistemas de Aire Comprimido para la Industria Alimentaria.

Autor: Nitin G. Shanbhag, Gerente Ejecutivo General, Grupo de Tecnología del Aire, Hitachi América.

El aire comprimido es la fuente de energía clave para la industria de envasados de alimentos en Norteamérica. El aire comprimido debe estar limpio de contaminantes para asegurar la protección de los alimentos procesados en cada fábrica. El Código de Prácticas de Calidad Alimentaria del Reino Unido nos ayuda a definir las especificaciones requeridas para cada uno de los tres tipos de sistemas de aire comprimido y de purificación.

El Aire Comprimido Apoya la Industria Alimentaria

Las fábricas de producción de todos los diferentes segmentos de la industria alimentaria tienen aplicaciones diferentes

para aire comprimido. La industria norteamericana de frutas y hortalizas, por ejemplo, opera aproximadamente 1.300 fábricas en los Estados Unidos y emplea alrededor de 112.000 personas. Estas plantas de manufactura están principalmente dedicadas al enlatado, congelación y deshidratación de frutas y vegetales. Este segmento representa aproximadamente el 7,5% del valor en dólares de las expediciones de toda la industria alimentaria de los Estados Unidos de América¹. En muchas de las fábricas procesadoras de frutas y vegetales, los sistemas de aire comprimido se utilizan para limpieza por aire de los envases antes del relleno, la clasificación automática y los sistemas de envasado².

Existen miles de fábricas operando en otros segmentos de la industria alimentaria y todas utilizan aire comprimido. Algunos segmentos como las panificadoras utilizan el aire comprimido en aplicaciones de soplado. Otros segmentos también utilizan aire comprimido para limpiar los envases antes de ser llenados de alimentos. El aire comprimido se utiliza también para clasificar, cortar y dar forma a los productos alimenticios.

Otra aplicación del aire comprimido se encuentra en las máquinas de construcción, llenado y sellado de los cartones terminados en forma de gablete para las industrias lácteas y de zumos. Estas máquinas han de ser lavadas constantemente para mantener las condiciones sanitarias. No sólo están sometidas a agua sino que están expuestas a limpiadores químicos e hidróxido de sodio y potasio. Para este tipo de máquinas, se prefieren los sistemas neumáticos a los sistemas hidráulicos porque en un ambiente húmedo y tras un derrame de aceite, el piso cerámico se convierte en un riesgo para la seguridad. La falta de mantenimiento y los periodos de inactividad de las máquinas neumáticas son las razones principales por las cuales se prefiere el aire comprimido³. Éste es un ejemplo en el que el aire comprimido no entra en contacto directo con los alimentos, pero hay un alto riesgo de que esto suceda.

El aire comprimido ha sido comparado a un "músculo" porque es fuerte y flexible. El aire comprimido se utiliza en un rango de diferentes presiones desde alta presión de hasta 750 psi (51,7 bar) para moldeado por inyección, hasta baja presión de 15 psi (1 bar) para aplicaciones de soplado. La industria alimentaria ha sabido sacar el mayor provecho de los beneficios del aire comprimido.

El Aire Comprimido Debe Estar Libre de Contaminantes

El aire comprimido debe estar purificado de contaminantes antes de su uso en la industria alimentaria. Los contaminantes son agua, vapor y humedad, partículas sólidas (incluyendo esporas) más aerosoles y vapores de aceite.

La presencia de humedad es la preocupación principal para la industria alimentaria porque la humedad crea un hábitat ideal para microorganismos y hongos. La humedad se puede encontrar en las tuberías cerca de los puntos de uso donde el aire comprimido entra en contacto con los productos alimenticios. Microorganismos y hongos pueden crecer dentro del sistema de tuberías y entonces pueden ser sopladados dentro de los productos alimenticios o sus envases.

Para inhibir el crecimiento de microorganismos y hongos, el punto de rocío ha de estar por debajo de -15 °F (-26 °C). Secar el aire comprimido a un punto de rocío específico es la forma más simple de eliminar humedad en el sistema. La especificación del punto de rocío será de entre +37 °F (+3 °C) ó -40 °F (-40 °C). En algunas fábricas ambas especificaciones se utilizan para reducir los costes energéticos asociados con el

secado del aire comprimido dependiendo de si el aire comprimido tiene alguna posibilidad de entrar en contacto con los alimentos.

Las partículas sólidas deben ser eliminadas con los productos de filtración del sistema de aire comprimido. Cuando el aire comprimido se seca por debajo de -15 °F (-26 °C), los microorganismos dañinos y hongos se convierten en esporas. Estas esporas se han convertido en partículas sólidas que deben ser filtradas. Otras fuentes de partículas sólidas son los revestimientos en los rotores de los compresores de aire, escamas de las tuberías del sistema de aire comprimido y polvo ambiental más las partículas que puede haber ingerido el compresor de aire. Se recomienda, cuando se seleccionan productos para la filtración del aire comprimido, que se preste atención en solicitar filtros coalescentes examinados bajo las nuevas normas estándar ISO 12500 Partes 1-3.

Los aerosoles y vapores de aceite son otra preocupación significativa. Un mito en el aire comprimido es que el uso de un compresor exento de aceite libra al sistema de cualquier otra necesidad de tratamiento. Este no es el caso. El aire ambiente ingerido por el compresor

de aire llevará consigo vapor de agua, partículas e hidrocarburos lo que requiere secadores y filtros para el aire comprimido.



La presión del punto de rocío ha de estar por debajo de -15 °F (-26 °C) para inhibir el crecimiento de hongos y microorganismos en el sistema de tuberías.

Tres Tipos de Sistemas de Aire Comprimido

La industria alimentaria, frente a la pregunta de cómo especificar un sistema de aire comprimido inocuo y eficiente, debe primero definir como esta siendo utilizado el aire en su fábrica. El Código de Prácticas de Calidad Alimentaria del Reino Unido ofrece un buen recurso para los sistemas de aire comprimido de la industria alimentaria. El Código fue desarrollado conjuntamente en el año 2006, entre el Consorcio Británico de Vendedores al por Menor (BRC) y La Sociedad Británica del Aire Comprimido

El Código de Prácticas de Calidad Alimentaria del Reino Unido.

Recomendación del Contacto	Polvo (Partículas Sólidas) Número Máximo de Partículas Sólidas por m ³			Humedad (Vapor de Agua)	Total Aceite (Aerosol +Vapor)	Equivalente ISO8573.1
	0.1-0.5 micra	0.5 – 1 micra	1-5 micra			
Contacto	100,000	1,000	10	-40 °C PDP	0.01 mg/m ³	Clase 2.2.1
No-Contacto – Bajo Riesgo	100,000	1,000	10	+3 °C PDP	0.01 mg/m ³	Clase 2.4.1
No-Contacto – Alto Riesgo	100,000	1,000	10	-40 °C PDP	0.01 mg/m ³	Clase 2.2.1

Condiciones de referencia de ISO8573.1: Presión atmosférica absoluta 1 bar, Temperatura = 20 °C. La Humedad ha sido medida a la presión de la línea de aire.

(BCAS). Para más información o para adquirir una copia de Código en inglés, visite www.bcas.org.uk. El Código define tres tipos específicos de sistemas de aire comprimido para la industria alimentaria; sistemas con contacto directo con los alimentos, sistemas de alto-riesgo no-contacto y sistemas de bajo-riesgo no-contacto.

Sistema 1: Contacto

“Contacto” se define en el código como “el proceso en el que el aire comprimido se usa como parte de la manufactura y procesamiento incluido el envasado y transporte para la producción inocua de alimentos”. Otra forma de definir esto es simplemente si el aire comprimido entra en contacto directo con los alimentos. Si este es el caso, el usuario debe saber que el aire comprimido debe ser purificado hasta el nivel de pureza de “Contacto” como se define en el Código. Con frecuencia escuchamos el término “contacto incidental” utilizado en Norteamérica. Éste es un término ambiguo. Se recomienda que los ingenieros definan claramente entre “Contacto” y “No Contacto”.

Aquí se define un ejemplo de una aplicación de aire comprimido entrando en “Contacto” con alimentos. Las máquinas peladoras de vegetales utilizan

aire comprimido para preparar alimentos crudos para envasado y consumo. Las peladoras de vegetales utilizan una boquilla de inyección de aire para pelar cebollas y otros vegetales⁴.

En este tipo de “Sistema de Contacto”, el Código de Prácticas de Calidad Alimentaria del Reino Unido recomienda que el punto de rocío a presión alcance -40 °F (-40 °C) lo que impedirá el desarrollo de microorganismos. Esto se puede conseguir con secadores de aire comprimido de tipo adsorción localizados en la sala de compresores (tratamiento de aire centralizado). Para cada instalación se tendrá que determinar si se necesitan secadores de aire para cada punto de uso (descentralizado) para asegurar las especificaciones del punto de rocío. Los secadores para cada punto de uso pueden ser de adsorción o del tipo de tecnología de membrana.

Filtros coalescentes son requeridos para eliminar partículas sólidas y aceites (aerosol + vapor) a los niveles especificados. Por favor tengan en cuenta que los filtros de carbón activado también son requeridos para eliminar vapores de aceite. Igual que con los secadores, cada instalación deberá determinar si requiere filtración descentralizada además de la filtración centralizada.

Sistema 2: No-Contacto Alto-Riesgo

Sin-Contacto se define en el código como “el proceso en el cual el aire comprimido es expulsado a la atmósfera local de preparación, producción, envasado y almacenaje”. En estas secciones encontramos una distinción entre Alto-Riesgo y Bajo-Riesgo. Una situación de No-Contacto Alto-Riesgo puede ser donde el aire comprimido se usa en un proceso de moldeado por inyección para crear un envase y más tarde en ese día un alimento es introducido en ese envase. La mayoría de las fábricas de alimentación cuentan con sus propias instalaciones para producción en línea y pueden fabricar sus propios envases. Sin el tratamiento de aire apropiado, es posible que aceite, humedad y partículas (sobre todo bacteria) puedan encontrarse en los envases esperando a los alimentos!

El Código de Prácticas de Calidad Alimentaria del Reino Unido define claramente que los sistemas de aire comprimido “No-Contacto Alto-Riesgo” deben suministrar la misma pureza de aire que la especificada para los sistemas “Contacto”.

El Estándar Norteamericano Para los Lubricantes de Compresores⁵

El único código vigente en los Estados Unidos de América aplicable al aire comprimido se centra en qué lubricantes son permitidos para ser usados dependiendo del compresor de aire. Queda a cargo de cada fábrica determinar qué lubricantes se requieren en su instalación. El departamento para la Administración de Alimentos y Drogas (Food and Drug Administration – FDA) establece una especificación que se identifica bajo “Lubricantes con contacto incidental con alimentos”. La especificación permite:

1. H1 son lubricantes para uso alimenticio utilizados en procesos de manufactura de alimentos en un ambiente donde existe la posibilidad incidental de contacto con los alimentos.
2. H2 son lubricantes que no cumplen con las normas para uso alimenticio y que se utilizan en maquinaria y equipos donde no hay posibilidad de contacto con alimentos.
3. H3 son lubricantes para uso alimenticio, típicamente aceites comestibles, usados para prevenir la oxidación en ganchos, carretillas y equipamiento similar.



El aire comprimido se utiliza para soplar las migas de pan en las panificadoras.

Sistema 3: No-Contacto Alto-Riesgo

En los sistemas No-Contacto Alto-Riesgo, El Código de Prácticas de Calidad Alimentaria del Reino Unido recomienda que la temperatura del punto de rocío a presión sea +37 °F (-3 °C). Esto se puede conseguir con secadores de aire comprimido frigoríficos localizados en la sala de compresores (tratamiento de aire centralizado). Para cada instalación se tendrá que determinar si se necesitan secadores de aire para cada punto de uso (descentralizado) para asegurar las especificaciones del punto de rocío.

La definición para el sistema No-Contacto Bajo-Riesgo es importante que se entienda porque nos encontramos muchas veces con fábricas alimenticias que están “sobre-protegiendo” sus

sistemas de aire comprimido. La mayoría de estas fábricas tienen una parte importante (por encima del 50%) de su aire comprimido viajando a aplicaciones de “uso general”. Estas aplicaciones propias de la factoría no tienen ninguna relación o contacto con los alimentos o con la maquinaria para envasados. Es importante entender esta relación interna e intentar diseñar un sistema en concordancia. Vemos con frecuencia que los secadores de adsorción se utilizan para secar todo el aire de la fábrica a un punto de rocío de -40 °F (-40 °C) – cuando solamente el 40% del aire comprimido necesita este punto de rocío.

Es necesario contemplar que los secadores de aire del tipo frigorífico normalmente consumen menos energía que los secadores de adsorción. Los secadores de adsorción utilizarán una

porción (de hasta el 15%) del aire comprimido para regenerar la cama del desecante y/o emplean el uso de calentadores eléctricos. Los secadores frigoríficos utilizan pequeños compresores de frío que pueden ser cíclicos o no cíclicos.

Los filtros coalescentes son requeridos para eliminar partículas sólidas y la totalidad del aceite (Aerosol +Vapor) bajo los mismos niveles especificados en los sistemas “Contacto”. Por favor, tenga en cuenta que los filtros de carbón activado también son requeridos para eliminar los vapores de aceite. Así como con los secadores de aire, cada instalación ha de determinar si también es necesaria la filtración descentralizada.

Conclusión

El aire comprimido ayuda eficientemente a la industria alimentaria siempre que se preste la debida atención a la eliminación de contaminantes del sistema. Los profesionales del sector de la alimentación deben definir cómo está siendo utilizado el aire comprimido en su fábrica y definir la especificación para la pureza del aire comprimido basándose en los tres tipos de sistemas definidos por el Código de Prácticas de Calidad Alimentaria del Reino Unido.

Para más información, por favor, contacte al Señor Nitin G. Shanbhag, Gerente Ejecutivo General, Grupo de Tecnología del Aire, Hitachi América, airtechinfo@hal.hitachi.com www.hitachi-america.us/spanishairtech

- 1 Señores Eric Massanet y Ernesto Worrell, Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley. “The Energy Star for Industry Program” Revista Compressed Air Best Practices®, Octubre 2006, página 14
- 2 Señores Eric Massanet y Ernesto Worrell, Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley. “The Energy Star for Industry Program” Revista Compressed Air Best Practices®, Octubre 2006, página 15.
- 3 Señor Kjell Lyngstad, Bosch Rexroth Pneumatics, “Milking the Benefits of Pneumatics”, Revista Compressed Air Best Practices®, Octubre 2006, página 28
- 4 Señor Rod Smith, “Harris Equipment Company”, Revista Compressed Air Best Practices®, Agosto 2007, página 20.
- 5 Señor Rod Smith “Oil in the Sausage”, Revista Compressed Air Best Practices®, Agosto 2007, página 13.

HITACHI AMERICA, LTD.
Air Technology Group

5808-Q Long Creek Park Drive
Charlotte, NC 28269
Tel: 704.494.3008

Email: airtechinfo@hal.hitachi.com
www.hitachi-america.us/spanishairtech