

# Libro blanco – Seguridad alimentaria

Técnica de la automatización higiénica en la producción de alimentos

La protección del consumidor y de la marca del fabricante constituyen el centro de atención de una automatización higiénica y eficiente en la producción de alimentos. El objetivo es proporcionar una alta productividad y una calidad excelente de los alimentos.



En este libro blanco encontrará información sobre:

- **Riesgos potenciales** en la producción y el procesado de alimentos
- **Normas y directivas aplicables** para una técnica de la automatización higiénica
- **Selección de materiales y diseño** de componentes higiénicos de máquinas
- **Limpieza de piezas de máquinas** en la zona de contacto con alimentos
- **Recomendaciones** para implementar una producción de alimentos higiénica

## Detección y evitación de riesgos

Salmonella en salchichas, Listeria en el queso: la lista de los escándalos en el sector alimentario no tiene fin. Riesgos del sector:

- Causas biológicas: putrefacción debida a microorganismos y sus toxinas
- Causas químicas: productos de limpieza, de desinfección y lubricantes
- Materias extrañas: de las máquinas, causadas con frecuencia por la corrosión o el desgaste o debido a otras fuentes

Para el diseño higiénico de una máquina, es necesario tener en cuenta la consecuencia de todos los riesgos e integrar medidas para su eliminación o reducción.

## Fundamentales: normas y directivas

Las normas y directivas proporcionan la base para el consumo inocuo de alimentos: con su implementación se reducen los riesgos para el fabricante y el consumidor. La directiva de máquinas 2006/42/CE se aplica para la protección y la seguridad de operarios y consumidores en todas las zonas donde los alimentos entran en contacto directo con piezas y componentes de la máquina. La aplicación de las normas y directivas de diseño (EN 1672-2/EHEDG Doc. 8 y Doc. 13) y materiales (título 21 de CFR de la FDA, ISO 21469, 1935/2004/CE) proporciona una seguridad alimentaria adicional.

### Directiva de máquinas 2006/42/CE

Trata principalmente las exigencias sanitarias y de seguridad para la protección de los operarios de las máquinas. Debe evitarse cualquier peligro posible. Las máquinas de preparación y manipulación de alimentos deben cumplir unos requisitos de higiene especiales. Las máquinas deben estar diseñadas y construidas de manera que no haya riesgo de transmitir infecciones, enfermedades ni contagios. Esta directiva constituye la base para el mercado CE de conformidad.

## Las tres zonas de producción

La norma europea EN 1672-2 "Maquinaria para procesado de alimentos. Conceptos básicos", define tres zonas de producción:

- **La zona de contacto con alimentos**  
Esta zona incluye todos los componentes y las partes de la instalación montados directamente en la zona de flujo de alimentos. Aquí el alimento en contacto con la parte de la instalación puede resultar contaminado y retornar al flujo de producción. Las piezas que tocan los productos se deben poder lavar y desinfectar. Deben ser resistentes a la corrosión, no tóxicas y no absorbentes. Una superficie lisa, continua o sellada reduce la adherencia de alimentos, puesto que, si es difícil eliminar los restos, surge el peligro de contaminación. Por lo demás, deben utilizarse lubricantes especiales que sean aptos para el uso alimentario.
- **La zona de salpicaduras**  
En la zona de salpicaduras, los componentes y las piezas de la máquina entran en contacto con el alimento pero éste no retorna al flujo de producción. A pesar de ello, debe planificarse y diseñarse aplicando los mismos criterios válidos en las zonas de contacto de alimentos.
- **La zona sin contacto con alimentos**  
En esta zona, los componentes de la máquina no entran en contacto con el alimento. A pesar de ello, las partes de las instalaciones utilizadas deben ser de un material anticorrosivo y lavable o desinfectable, puesto que a largo plazo pueden aparecer focos de infección.

[Haga clic en el enlace siguiente para obtener más información sobre la norma EN 1672-2.](#)

## Selección del material

Durante la producción, y para proteger el alimento, los componentes de la máquina no deben desprender sustancias nocivas ni que alteren negativamente el sabor ni el olor de los alimentos, tanto por contacto directo como indirecto. Para garantizar la seguridad durante la limpieza, los materiales de los componentes de la máquina no deben reaccionar al producto de limpieza ni a los químicos antimicrobianos (desinfectantes). Por lo tanto, deben ser resistentes a la corrosión, estables mecánicamente y diseñados de manera que la superficie del material no sufra alteraciones.

### Materiales convencionales

- **Acero inoxidable austenítico**  
El acero inoxidable de aleación fina suele ser la opción más lógica para la construcción de una instalación en la industria alimentaria. Los materiales típicos son AISI-304, AISI-316 y AISI-316L (número de material DIN 1.4301/1.4401/1.4404), conocidos como V2A, V4A o INOX.
- **Materiales de aluminio**  
El aluminio se utiliza con frecuencia para construcciones. Es económico y fácil de procesar y mecanizar. Las calidades típicas son AlMg2Mn0,8, AlMgSi1 y AlMgSi0,5. Gracias a una capa de anodizado, los componentes de aluminio pueden hacerse resistentes a los productos de limpieza.
- **Materiales sintéticos**  
Los componentes de material sintético que pueden entrar en contacto directo con los alimentos deben cumplir las exigencias del reglamento 1935/2004/CE o de la directiva de materiales y objetos plásticos 10/2011 (reglamento previo: 2002/72/UE) o las certificaciones de la FDA (CFR 21, apartado 170-199). Además de la resistencia al riesgo de corrosión, la limpiabilidad es un factor importante para seleccionar el material sintético apropiado. Las piezas no deben desprender ni absorber sustancias nocivas.
- **Lubricantes**  
Las grasas y aceites lubricantes deben cumplir las normas de la FDA (en especial, el apartado 21 de CFR 178.3570) o la norma ISO 21469. En caso de un contacto esporádico inevitable con los alimentos, los lubricantes deben contar con la certificación NSF-H1.



[Haga clic en el siguiente enlace para obtener más información sobre el tema de la selección de materiales.](#)

## Diseño higiénico de los componentes

La aplicación de los contenidos de las normas EN 1672-2, ISO 14159 y Docs. 8 y 13 de EHEDG es fundamental para el diseño higiénico de las máquinas y de los componentes. En ellas se especifican los elementos de diseño esenciales que pueden emplearse para la construcción de componentes e instalaciones.

- **Superficies**

Las superficies de las piezas en contacto con alimentos deben ser de gran calidad para reducir la contaminación microbiana. Esto se garantiza con una profundidad media de la rugosidad Ra comprendida entre 0,4 y 0,8  $\mu\text{m}$  en la zona de contacto de alimentos. En la zona de salpicaduras se utilizan con mucha frecuencia componentes con un valor Ra de  $\leq 3,2 \mu\text{m}$ .

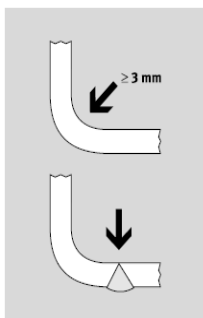
- **Piezas de conexión, rosca**

Las piezas de conexión, como tornillos, pernos, remaches y similares, plantean problemas de higiene. Las roscas abiertas son difíciles de limpiar y pueden formar focos de contaminación, por lo que deben cerrarse con tapas y juntas apropiadas.

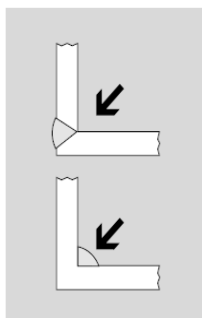
- **Ángulos interiores, esquinas y radios**

Los radios y esquinas muy pequeños son zonas muy difíciles de limpiar y, por lo tanto, plantean un riesgo para la higiene. El radio mínimo especificado es de 3 mm.

correcto



incorrecto



[Haga clic en el siguiente enlace para obtener más información sobre el tema del diseño higiénico.](#)



Las superficies resistentes y un tipo de protección elevado, como los del terminal de válvulas neumáticas CDVI de Festo, cumplen los requerimientos para la limpieza efectiva y eficiente de estos componentes.



Evitación de focos de infección en los cilindros redondos de acero inoxidable CRDSNU de Festo: la culata delantera puede ejecutarse sin rosca para reducir el riesgo de contaminación en aplicaciones típicas. Además, el sistema de amortiguación en las posiciones finales autorregulable (PPS) se suministra sin tornillos reguladores, que se ensucian con facilidad.



La gran calidad de las superficies de las piezas en contacto con alimentos y los radios grandes, como los del cilindro normalizado Clean Design DSBF de Festo, facilitan y agilizan la limpieza del actuador.

## El reto de la limpieza

Los fabricantes son responsables por sus productos. En la industria alimentaria y de bebidas la seguridad en la producción, en especial respecto a la contaminación microbiana, debe estar garantizada para proteger a los consumidores. Por ello, un aspecto importante es el diseño higiénico y fácil de limpiar de componentes e instalaciones para obtener un estado higiénico empleando la menor cantidad de tiempo y productos de limpieza posible.

Para que los actuadores no fallen en entornos agresivos, los materiales de los componentes deben presentar las propiedades correspondientes para resistir de manera fiable las condiciones del entorno y garantizar la funcionalidad y una larga vida útil. Esto debe aplicarse tanto al material de la unidad de accionamiento como a los componentes de conexión, como uniones y juntas.



Funcionalidad fiable incluso cuando la grasa lubricante ha desaparecido: los sellos mecánicos del sistema modular de juntas de Festo.

Para el funcionamiento en contacto con alimentos recomendamos utilizar juntas y lubricantes conformes a la FDA. En función del requerimiento, puede seleccionarse entre diferentes tipos de juntas para emplear en la limpieza normal o para aplicaciones con una limpieza intensiva con espumantes. Una limpieza intensiva de piezas de la máquina puede lavar la grasa y afectar a la funcionalidad de los componentes. La utilización de sellos mecánicos garantiza el funcionamiento fiable de los componentes de la máquina que hayan quedado sin lubricante.

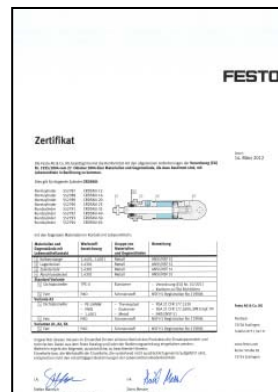
[Haga clic en el siguiente enlace para obtener más información sobre el tema de la limpieza.](#)

## Limpieza y seguridad

En la fábrica de alimentos bastan unos pocos detalles constructivos para eliminar muchas fuentes de riesgos de contaminación, como bacterias, efectos químicos y partículas de corrosión. La limpiabilidad y la resistencia a la corrosión de componentes de la instalación hacen más segura la producción de alimentos.

En la compra de alimentos, el consumidor confía en productos de alta calidad fabricados, llenados y envasados de forma higiénica por la industria alimentaria. Por esta razón, las soluciones específicas para los clientes de los sectores de la automatización industrial y de procesos son un factor importante en una cadena de creación de valor relativa a la higiene.

Ello requiere un socio experimentado en la técnica de la automatización con la máxima competencia técnica para suministrar componentes y una gran comprensión de los procesos a lo largo de toda la cadena de creación de valor del fabricante de la instalación y del productor de alimentos con objeto de proteger tanto a los consumidores como la marca del fabricante.



El certificado de Festo declara la conformidad con las exigencias del reglamento nº 1953/2004/CE.

[Haga clic en el siguiente enlace para obtener más información sobre el tema de la seguridad alimentaria.](#)

Festo AG & Co. KG  
Sr. Alexander Wagner  
Director de Gestión Sectorial  
Industria alimentaria  
E-mail: awn@de.festo.com