

ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS

## Soluciones de protección de cables

Flexibilidad y facilidad de limpieza  
para el sector alimentario



# Cumplimiento de requisitos cada vez más exigentes

## Protección de cables en el sector alimentario

Con sus instalaciones de fabricación pioneras en Suiza, PMA Systems es hoy el referente internacional de rendimiento y durabilidad en el ámbito de sistemas de protección de cables para un sinnúmero de aplicaciones y mercados.

ABB lleva más de 40 años desarrollando, fabricando y suministrando sus sistemas de protección de cables PMA de exigentes especificaciones.

Con sus instalaciones de fabricación pioneras en Suiza, los tubos PMA son hoy el referente internacional de rendimiento y durabilidad en el ámbito de sistemas de protección de cables para un sinnúmero de aplicaciones y mercados.

Los tubos PMA protegen los cables frente a factores mecánicos y ambientales. Su función es especialmente decisiva en sectores con requisitos rigurosos de higiene y limpieza.

Los tubos PMA tienen la flexibilidad física necesaria para soportar el movimiento rápido y continuado, incluso con radios de curvatura mínimos y son extraordinariamente resistentes y capaces de mantener su integridad y rendimiento durante largos períodos.

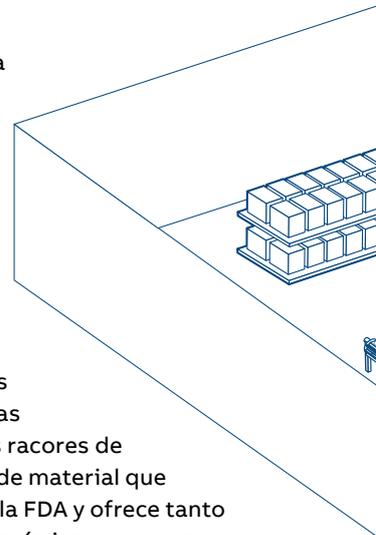
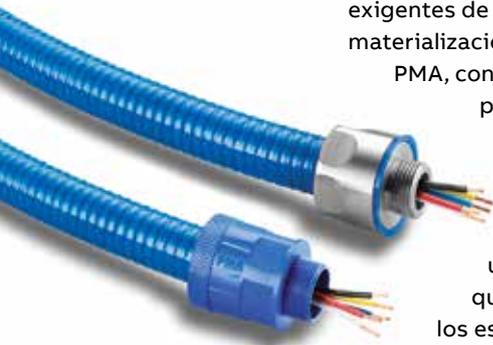
Basándose en su amplia presencia en el ámbito de la protección de cables, ABB ha desarrollado su primer tubo para cables PMA con un diseño corrugado destinado al sector alimentario, resultado de los esfuerzos intensivos del equipo dedicado de investigación y desarrollo de ABB.

Para satisfacer las demandas cada vez más exigentes de rapidez y eficacia del lavado, la materialización más novedosa de los productos PMA, conocida como JFBD, incorpora por primera vez un revestimiento de material no poroso que cumple con las especificaciones de la FDA, que ofrece una importante mejora en la facilidad de limpieza junto con una resistencia sin igual a productos químicos agresivos, y que cumple los estándares ECOLAB.

El cumplimiento total de la normativa del grado IP69 ofrece también la posibilidad de elegir entre dos racores de alta especificación. Los racores de una sola pieza JENQ, están hechos de acero inoxidable 316L y son perfectamente adecuados para zonas con las máximas exigencias de higiene. Los racores de nylon JKNH están hechos de material que cumple las normativas de la FDA y ofrece tanto una excelente resistencia química como una rápida instalación sin necesidad de herramientas.

Como parte de un amplio catálogo de protección de cables que cubren todos los requisitos de protección del sector alimentario, los tubos PMA, junto con los nylon JENQ de acero inoxidable o de nylon JKNH, ofrecen una solución realmente flexible y rentable respaldada por la inigualable experiencia de ABB.

Los tubos PMA con racores de acero inoxidable, racores de nylon y las abrazaderas de tipo P de acero inoxidable para una fijación segura, ofrecen una solución verdaderamente flexible y rentable respaldada por la experiencia sin parangón de ABB en el sector.



### Aplicaciones dinámicas

En las aplicaciones dinámicas como la robótica, la robustez es fundamental. Con su resistencia inigualable a las cargas dinámicas y a las cargas de flexión alternativa, PMA ofrece una solución de larga vida útil que se monta rápida y fácilmente y ahorra tiempo de instalación.

### Equipos de embalaje

Los tubos JFBD de PMA junto con los racores de nailon JKNH se pueden instalar rápidamente sin necesidad de herramientas especiales. Los racores de nylon son perfectos tanto para aplicaciones estáticas y flexibles como los que necesitan los equipos de empaquetado.

### Para equipos de producción

Los tubos JFBD de PMA tienen una capa de protección exclusiva que es fácil de limpiar, suave, no porosa y resistente a productos químicos, hecha de un material que cumple con los requisitos de la FDA. Cuando se los usa combinados con los racores de acero inoxidable JENQ de una sola pieza, conforman una solución completa cuando hay que cumplir con los requisitos más exigentes de limpieza en zonas interiores relacionadas con alimentación, aunque sin contacto con la misma.

Todos los componentes usados en la zona de proceso de los alimentos deben estar totalmente limpios antes de empezar la producción. Para ABB, la calidad es una obligación y los clientes pueden confiar en los extensos conocimientos tecnológicos de nuestra empresa y en su experiencia en el uso de materiales.

### Para sistemas de recogida y colocación

Los sistemas modernos de recogida y colocación se caracterizan por sus movimientos continuos y rápidos. Gracias a su extraordinaria flexibilidad y sus propiedades mecánicas, PMA representa la solución ideal para estos ámbitos.

Forma parte de una amplia gama de productos de protección de cables que abarca todo tipo de requisito de protección del sector alimentario.

# Cumplimiento de requisitos cada vez más exigentes

## Protección de cables en el sector alimentario

El sector alimentario está sometido a un escrutinio y una regulación cada vez más exigente en torno al grado de limpieza de las zonas de producción y almacenaje.

Este hecho responsabiliza de forma significativa a los fabricantes de la maquinaria y los componentes que se usan en las aplicaciones de procesado de alimentos de garantizar que estos elementos puedan limpiarse con rapidez y facilidad al final de cada turno como preparación para el siguiente ciclo de producción.

Incluso los componentes que no tengan contacto directo con los productos alimentarios deben ser capaces de soportar la aplicación diaria (o hasta más frecuente) de productos de limpieza agresivos sin que ello tenga efecto alguno en el rendimiento.

Mientras tanto, el crecimiento y la sofisticación constantes de la automatización en todas las

áreas de procesado de alimentos, establece unos requisitos específicos para los tubos que alojan el cableado fundamental, cuyo objetivo es ofrecer flexibilidad multidireccional sin deterioro físico durante períodos largos.

El grado de limpieza de los componentes en los entornos de productos alimentarios es decisivo para la eficacia, ya que debe garantizar un ambiente estéril seguro para la producción en curso. En condiciones ideales, los componentes deben estar suficientemente limpios tras un proceso de lavado estándar para que pueda reanudarse la producción sin que existan retrasos debidos a la necesidad de una limpieza adicional o a fondo para eliminar residuos rebeldes.





01



02



03



04

— 01 Pulverización de una solución de riboflavina a una zona del tubo.

— 02 Luz UV: Como la riboflavina es muy fluorescente, las zonas brillantes muestran la contaminación con riboflavina antes del lavado.

— 03 Lavado con agua corriente.

— 04 Después del primer lavado, del tubo PMA ha desaparecido cualquier rastro visible de riboflavina.

Puede seleccionarse una gran variedad de métodos para probar la facilidad de limpieza en función de la aplicación prevista; para este producto se seleccionó el ensayo con riboflavina para tecnologías de proceso estériles y con bajos niveles de gérmenes, desarrollado por la VDMA, una asociación europea líder en el sector mecánico.

Establecido como un medio de alta fiabilidad en la evaluación del grado de limpieza de los componentes en ámbitos de producción donde la higiene es primordial, este ensayo supone pulverizar una solución de riboflavina (vitamina B2) a una sección del tubo recubierto PMA, así como a un tubo estándar no recubierto.

Los tubos se limpiaron con agua corriente y luego se llevaron a un cuarto oscuro donde se les aplicó luz UV. Puesto que la riboflavina es muy fluorescente, cualquier zona brillante indicaría lugares en los que el lavado estándar fuera ineficaz a la hora de eliminar la solución.

Tal y como se esperaba, el tubo estándar sin protección alguna aún presentaba fluorescencias significativas que requerían un lavado adicional para conseguir una superficie suficientemente limpia.

### Limpeza demostrada

En el nuevo tubo PMA con su revestimiento en material no poroso, había desaparecido cualquier rastro visible de riboflavina después del primer lavado. Este hecho demuestra sin lugar a dudas la proeza del novedoso tubo PMA, una solución verdaderamente fácil de limpiar.

La combinación del tubo JFDB de PMA con el racor de acero inoxidable, o el racor de nylon junto la abrazadera P ofrece una solución de protección de cable de extremo a extremo para el sector de producción alimentaria.

No hay grietas ni ranuras expuestas que puedan acumular restos de alimentos, lo que significa que dichos residuos permanecen en la superficie y, por lo tanto, pueden eliminarse fácilmente con métodos de limpieza estándar.

La solución PMA proporciona una resistencia sin igual a los efectos corrosivos de los productos de limpieza y los productos químicos unido a unas propiedades mecánicas excelentes, una flexibilidad extraordinaria con la capacidad de soportar radios de curvatura mínimos, así como un ajuste y un montaje eficientes que ahorran tiempo y espacio.

# Lo último en facilidad de limpieza

## Protección de cables en el sector alimentario

Evitar que líquidos y pequeñas partículas de materia sólida penetren en el cable es clave en cualquier sistema de protección de cables, y especialmente en el sector alimentario.

En el sector alimentario, la importancia primordial de la higiene y la limpieza, obliga a limpiar los equipos periódicamente con procedimientos de limpieza muy rigurosos.

Los métodos para llegar al nivel de higiene necesario varían ampliamente desde la utilización de chorros de agua a mucha presión hasta lavados con presión de agua baja.

Los estándares internacionales de IP (Ingress Protection, grado de protección contra ingreso) ofrecen un método acreditado para calificar una gama de componentes según su rendimiento en la prevención de la entrada de polvo y agua.

### **La solución de protección de cables de PMA, llevará la protección al grado IP69**

El sistema de tubos para el sector alimentario de PMA cumple con todos los grados IP aplicables, IP65 e IP66 (volumen alto a baja presión) e IP69 (presión alta/temperatura alta) para los diferentes métodos de limpieza aplicados.

Los productos de grado IP65 o IP66 permiten la protección contra chorros de agua de baja y de alta presión. Sin embargo, estos grados IP están orientados principalmente más al volumen de agua que a la presión, llevando al primer plano la importancia del grado IP69. Los productos acreditados con el estándar IP69, como la gama de protección de cables alimentarios PMA de ABB, mantienen su integridad y su rendimiento incluso con la aplicación de agua caliente con hasta 80 bar de presión, en línea con todos los procesos generalmente usados para el lavado en el sector alimentario. No importa si el método utiliza presión alta o baja.

La combinación del grado IP69 con los productos certificados ECOLAB –como la solución alimentaria de PMA– es la elección perfecta para los sistemas sujetos a limpieza y saneamiento periódicos. En definitiva, en momentos en que aumenta la preocupación sobre las prácticas de limpieza y su eficacia, la gama de protección de cables alimentarios de ABB ofrece a los diseñadores de especificaciones y sistemas la



—  
01 La protección de cables PMA ofrece una excepcional flexibilidad combinada con un montaje en el que solo hay que encajar las piezas.

—  
02 El sistema de tubos para el sector alimentario de PMA cumple el estándar IP69 para los diferentes métodos de limpieza que se aplican.



01

tranquilidad de saber que, en las áreas vitales, cumplirán con las premisas de facilidad de limpieza y de protección contra ingresos, cualesquiera sean los métodos de limpieza y lavado empleados.

#### **Las ventajas del tubo de nylon se transfieren al sector alimentario**

En el sector alimentario, disponer de una protección eficaz de los cables permite superar toda una serie de difíciles condiciones de operación - incluidas las propiedades mecánicas - y mitigar los efectos de la repetición de lavados a alta presión y desinfecciones químicas.

Los tubos corrugados de nylon han sido durante mucho tiempo una excelente solución para la protección de cables para los fabricantes industriales debido a su flexibilidad, robustez intrínseca, capacidad para soportar movimientos rápidos y frecuentes, y un rendimiento eficaz tanto en funcionamiento estático como dinámico. Para ayudar a los fabricantes alimentarios a beneficiarse de dichas características, PMA ha desarrollado un innovador sistema de protección de cables, combinando todos los atributos de rendimiento ya contrastados, con la ventaja



02

adicional de una capa exterior lisa, fácil de limpiar y hecha de un material que cumple con los requisitos de la FDA. En esta gama se incluye el tubo de nylon JFBD, terminado con un racor de acero inoxidable (JENQ) o de nylon (JKNH), dependiendo de su uso específico.

Tras el importante éxito de nuestro sistema de tubos de nylon corrugado, el producto ha experimentado una etapa de innovación en la producción que incluye la sobreextrusión sobre la superficie exterior del tubo, de una envolvente totalmente lisa y por lo tanto fácil de limpiar. El resultado es un tubo que tiene unas excepcionales propiedades mecánicas



combinado con una facilidad de limpieza y una resistencia a productos químicos sin comparación en el mercado.

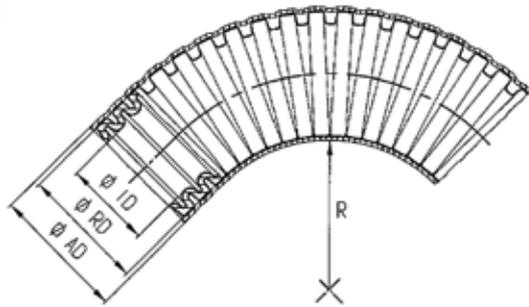
No obstante, para ofrecer a los fabricantes alimentarios una confianza definitiva en la eficacia del sistema, el tubo JFBD de PMA ha sido sometido al ensayo con riboflavina.

El excepcional rendimiento del sistema en el ensayo con riboflavina subraya su destacada posición como la mejor solución para los fabricantes del sector alimentario que buscan algo definitivo en facilidad de limpieza. Dada su robustez y su durabilidad intrínsecas, se puede usar en varias aplicaciones tanto dinámicas como estáticas, incluidas las cintas transportadoras, equipos de producción y de embalaje y sistemas de recogida y colocación.

Ahora, los fabricantes de alimentos y bebidas pueden especificar el uso de tuberías en toda la instalación que no solo se beneficiará de la flexibilidad y la durabilidad del tubo de nylon, sino también de un sistema higiénico y fácil de limpiar.

# Incrementar los niveles de limpieza en bebidas y alimentos

Tubos de nylon tipo JFBD. Tubo recubierto con material no poroso flexible, fácil de limpiar. Adecuado para ambiente limpio e higiénico.



## Características

- Capa exterior lisa fácil de limpiar
- Cargas de flexión alternativa
- Excelente flexibilidad combinada con gran robustez
- Muy resistente a productos químicos y productos de limpieza
- Para zona alimentaria interior - sin contacto
- Capa exterior hecha con material que cumple los requisitos de la FDA

## Homologaciones



## Grado IP

Para usar con racores tipo JENQ y JKNH

IP65 IP69

Referencia	Tamaño del tubo	Dimensiones en mm (nom.)					
	Métr. (mm)	NW	øAD	øRD	øID	R estát.	R dinám.
JFBDT-12C01	16	12	16.0mm	15.8mm	11.8mm	70.0mm	100mm
JFBDG-17C01	20	17	21.6mm	21.2mm	15.6mm	85.0mm	125mm
JFBDG-23C01	25	23	28.8mm	28.5mm	21.7mm	110mm	160mm
JFBDG-29C01	32	29	34.7mm	34.3mm	27.4mm	140mm	200mm
JFBDG-36C01	40	32	42.7mm	42.3mm	35.8mm	200mm	260mm
JFBDG-48C01	50	48	54.6mm	54.2mm	46.7mm	230mm	300mm

Referencia JFBDG-17C01.50

## Rango de temperaturas

Temperatura de uso continuado: de -20 °C a 95 °C

Breve: hasta +120 °C

## Grado de protección mecánica

Resistente a la corrosión

Gran flexibilidad

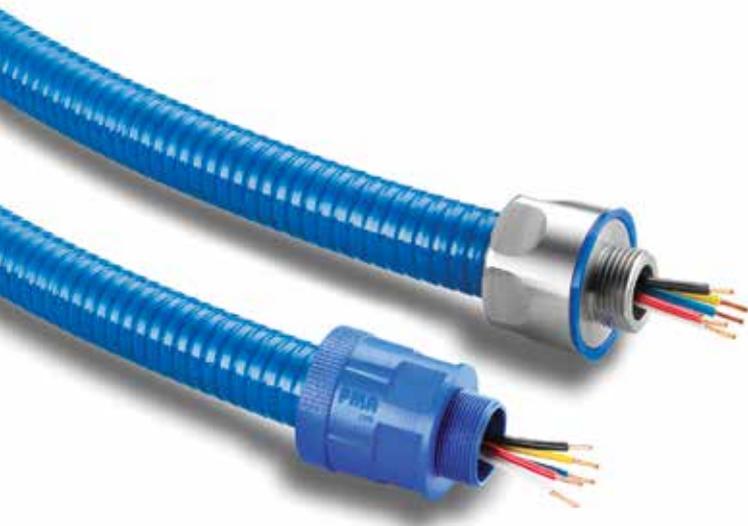
Gran robustez

Muy buena resistencia a productos químicos

## Material

Tubo: Poliamida 12 especialmente formulada para primera calidad

Recubrimiento: Elastómero de poliamida conforme a FDA 21 CFR / EU 10/2011



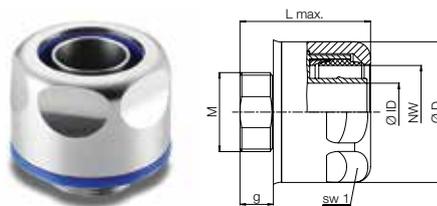
Soluciones de protección de cables PMA de ABB: La mejor protección, flexibilidad y facilidad de limpieza para el sector alimentario.

# Incrementar los niveles de limpieza en bebidas y alimentos

Racor estanco de acero inoxidable tipo JENQ-316L. Racor estanco de acero inoxidable de una sola pieza para altas temperaturas, adecuado para ambiente limpio e higiénico.

## Características

- Diseño exclusivo de una sola pieza
- Material de acero inoxidable 316L
- Sellado con material conforme con la FDA
- Grado de protección IP69
- Para zona alimentaria interior - sin contacto



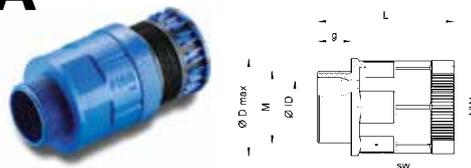
Referencia	Tamaño de rosca	Tamaño del tubo	Dimensiones en mm (nom.)					Peso kg
	Métr.	NW	g	ØID	ØD	L max.	SW	100 uds
JENQ-M162-10	M16 x 1.5	12	10.0mm	9.2mm	31.9mm	35.9mm	30.0mm	11.6
JENQ-M207-10	M20 x 1.5	17	10.0mm	13.0mm	35.0mm	36.9mm	32.0mm	13.0
JENQ-M253-11	M25 x 1.5	23	11.0mm	18.3mm	44.5mm	41.6mm	40.0mm	23.6
JENQ-M329-13	M32 x 1.5	29	13.0mm	24.0mm	55.5mm	48.7mm	50mm	41.8
JENQ-M406-13	M40 x 1.5	36	13.0mm	32.4mm	61.5mm	51.2mm	57.0mm	49.8
JENQ-M506-14	M50 x 1.5	48	14.0mm	42.3mm	78.0mm	57.4mm	74mm	88.1

# Racor recto de nylon tipo JKNH, de material conforme a la FDA

Racor recto de nylon.

## Características

- Muy alta resistencia a los impactos - Montaje muy fácil de encajar
- Resistente a la corrosión
- Tubo de excelente resistencia a la tracción
- Grado de protección IP69 para zonas de interior expuestas a salpicaduras



Referencia	Tamaño de rosca	Dimensiones tubo	Dimensiones en mm (nom.)					Peso kg
	métr.	NW	g	ØID	ØD	L máx.	SW	100 uds
JKNH-M162	M16 x 1.5	12	11.0mm	11.0mm	28.5mm	47.5mm	25mm	0.8
JKNH-M202	M20 x 1.5	12	12.5mm	11.0mm	28.5mm	47.5mm	25mm	0.9
JKNH-M207	M20 x 1.5	17	14.5mm	11.0mm	35.0mm	53.5mm	32mm	1.4
JKNH-M257	M25 x 1.5	17	16.5mm	12.0mm	35.0mm	54.5mm	32mm	1.5
JKNH-M253	M25 x 1.5	23	19.0mm	12.0mm	42.0mm	57.0mm	38mm	1.7
JKNH-M323	M32 x 1.5	23	23.0mm	15.0mm	43.0mm	60.5mm	38mm	2.0
JKNH-M329	M32 x 1.5	29	26.0mm	15.0mm	51.5mm	65.5mm	46mm	3.2
JKNH-M409	M40 x 1.5	29	29.0mm	19.0mm	51.5mm	69.5mm	46mm	3.7
JKNH-M506	M50 x 1.5	36	37.5mm	19.0mm	65.0mm	75.0mm	60mm	6.2
JKNH-M508	M50 x 1.5	48	42.0mm	19.0mm	75.0mm	81.0mm	70mm	7.5
JKNH-M638	M63 x 1.5	48	48.5mm	19.0mm	75.0mm	81.0mm	70mm	7.8

## Homologaciones



## Grado IP

Para uso con tubo JFBD

IP65 IP69

## Grado de protección mecánica

Muy alta resistencia a la corrosión

Muy alta resistencia a productos químicos

Muy alta resistencia a la fatiga

## Material

Elastómero de poliéster de alto rendimiento conforme a FDA 21 CFR / EU 10/2011

Acero inoxidable 316L

## Conformidad

Directiva de baja tensión

## Homologaciones



## Grado IP

Para uso con tubo JFBD

IP65 IP69

## Grado de protección mecánica

Muy alta resistencia a la corrosión

Muy alta resistencia a productos químicos

Muy alta resistencia a la fatiga

## Material

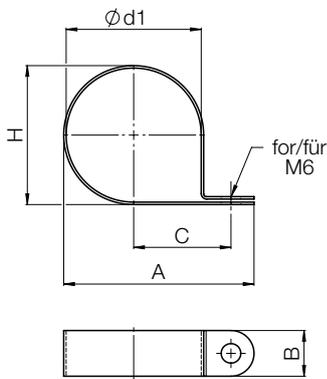
Poliamida 6 conforme a FDA 21 CFR / EU 10/2011

## Conformidad

Directiva de baja tensión

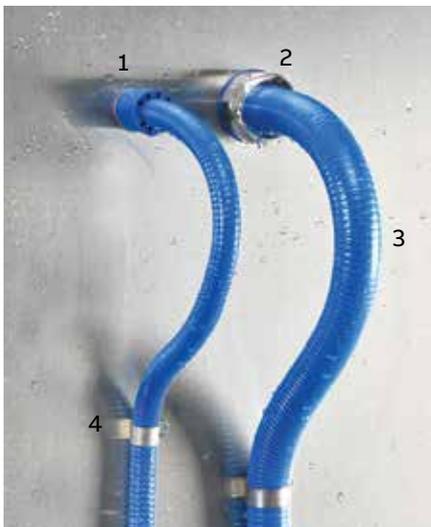
# Clip de acero inoxidable 316 tipo JSGB, para uso con tubos JFBD.

Adecuado para ambiente limpio e higiénico.



Referencia:	Dimensiones mm (nom.)						Peso	
	NW métrico (mm)	A	B	C	H	Ø d1	kg/100 uds	
JSGB-12	12	34mm	15mm	17.5mm	12mm	16.0mm	0.55	
JSGB-17	17	40mm	15mm	20.5mm	23mm	21.6mm	0.67	
JSGB-23	23	46mm	15mm	24.0mm	30mm	28.8mm	0.85	
JSGB-29	29	50mm	15mm	27.0mm	31mm	34.7mm	0.98	
JSGB-36	36	59mm	15mm	31.0mm	45mm	42.7mm	1.16	
JSGB-48	48	71mm	15mm	37.0mm	56mm	54.6mm	1.44	

Contratuerca adecuada para ambiente limpio e higiénico en el sector alimentario.



## Protección de cables en el sector alimentario

1. Sistema calificado IP69
2. Montaje eficiente, fácil y que ahorra espacio
3. Tubos de una flexibilidad excepcional combinada con una capa exterior fácil de limpiar
4. La abrazadera de tipo P de acero inoxidable ofrece una fijación fiable

Referencia:	Rosca
	Métrico
GME-M16	M16
GME-M20	M20
GME-M25	M25
GME-M32	M32
GME-M40	M40
GME-M50	M50

# Soluciones ABB para el sector alimentario

## Para ofrecer un funcionamiento continuo y sostenible

La protección de cables de PMA de ABB es sólo una parte de un extenso catálogo de tecnologías para el sector alimentario, apoyado por más de 130 años de experiencia y más de 135.000 personas en todo el mundo.

Nos centramos en ofrecer soluciones que aborden los problemas críticos de funcionamiento que le permitan prestar especial atención a los aspectos de sostenibilidad, costes, calidad, flexibilidad, seguridad y cumplimiento normativo de su planta.

Empleamos las capacidades de las tecnologías y los materiales de vanguardia para ofrecer un funcionamiento continuo y sostenible, reduciendo el riesgo de paros de producción y sus efectos asociados. Un líder tecnológico pionero como ABB comprende a la perfección los retos a los que se enfrenta el sector actual del procesado de alimentos y bebidas. ABB se centra en ofrecer soluciones que aborden los problemas críticos de cualquier campo de operación y permitan a los clientes prestar especial atención a los aspectos de sostenibilidad, costes, calidad, flexibilidad, seguridad y cumplimiento normativo.

La gama de soluciones eléctricas de ABB coincide con los criterios de aplicación específicos de las operaciones de procesado de alimentos de principio a fin, por lo que garantiza la calidad y fiabilidad de los sistemas eléctricos en la totalidad de las instalaciones, desde la recepción de las materias primas hasta el envío de los productos. Con el sistema de distribución más eficiente de la industria, ABB tiene la preparación idónea para satisfacer las necesidades de empresas de operaciones de mantenimiento y reparación (MRO), de construcción y de fabricantes de equipo original (OEM).

**Para obtener más información, visite:**  
<http://new.abb.com/low-voltage/industries/food-beverage>



---

**ABB España**

Asea Brown Boveri, S.A. | Electrification Products  
C/San Romualdo, 13 | ES-28037 Madrid  
Tel. +34 (0) 915 81 93 93 | Fax +34 (0) 917 54 51 50  
ES-PMA\_info@abb.com | www.pma.ch

Nota: Nos reservamos el derecho a realizar cambios técnicos o modificar el contenido de este documento sin previo aviso. Con respecto a órdenes de compra, tendrán prioridad los detalles acordados. ABB no acepta ninguna responsabilidad por cualquier error potencial o posible falta de información de este documento.

Quedan reservados todos los derechos sobre el presente documento, y los asuntos y las ilustraciones contenidos en él. Se prohíbe toda reproducción, revelación a terceros o utilización total o parcial del contenido del documento sin el consentimiento previo por escrito de ABB.

Copyright © 2017 ABB  
Reservados todos los derechos

