



ARANDELAS

Sistemas de Anclaje | Uniones Bridadas |
Aislantes | Carga Viva (Resorte) |
Aeroenfriadores





ARANDELAS

Las arandelas, son un elemento de uso opcional en el apriete de un sistema ajuste con bulones o espárragos y tuercas. Sin embargo, su uso presenta numerosas ventajas:

- Mejora la traslación del torque.
- Provee una superficie de contacto de baja fricción para la tuerca.
- Protegen la zona de contacto de la brida o elemento de anclaje del daño causado por el giro de la tuerca.

Es importante destacar que para los sistemas de ajuste las arandelas deben ser fabricadas de aceros endurecidos en todo su volumen. Las arandelas endurecidas sólo en su superficie cederán al aplicar torque generando pérdida de precarga.



Arandelas para Sistemas de Anclaje

Las arandelas para sistemas de anclaje y aplicaciones generales de ajuste están cubiertas por distintas normas.

ASTM F844 cubre las arandelas estándar para aplicaciones generales, sin endurecer. Se utilizan cuando no se requieren altos niveles de precarga y en lugares no críticos.

En aplicaciones más exigentes, es recomendable utilizar arandelas endurecidas, como las cubiertas por la norma ASTM F436/F436M. En Flexseal proveemos arandelas según esta norma, desde ½" a 4" para bulones de medidas imperiales y de 12 a 100 mm para bulones de medidas métricas.

En ambos casos, el revestimiento a utilizar para prevenir la corrosión puede ser de distintos tipos. Galvanizado en caliente (ASTM F2329), electro galvanizado (ASTM B633 / ASTM F1941), cincado laminar (ASTM F1136), son diferentes métodos para aplicar protección a la corrosión. Es conveniente que el revestimiento aplicado sea el mismo en espárragos, tuercas y arandelas.



Arandelas para Uniones Bridadas

Tradicionalmente, se han utilizado las arandelas endurecidas de la ASTM F436 para ajustar en uniones bridadas. Sin embargo, las dimensiones de las arandelas de dicha norma pueden generar cierta interferencia con las dimensiones de las bridas dañando las mismas y además no cubre todas las medidas necesarias en las uniones bridadas.

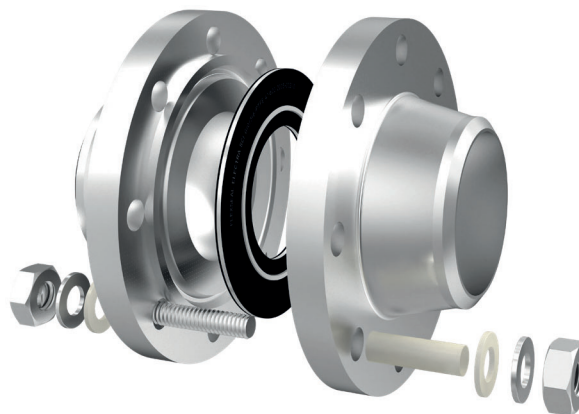
En ASME PCC-1 se detallan dimensiones aplicables al uso en bridas con espárragos y tuercas, cubriendo todas las medidas necesarias. El material tipo I de esta norma, es el mismo que en la norma ASTM F436. Además, se detallan otros materiales.

ARANDELA TIPO	NORMA	DESCRIPCIÓN	MAX TEMP UN USO (°C)	MAX TEMP REUSO (°C)
1	ASTM F436	Acero al Carbono	425	205
4	ASTM A823 4140	Acero de Baja Aleación	540	400
5	ASTM A240 UNS S41000	Acero Martensítico	650	425
6	ASTM A693 UNS S17400	Endurecido por Precipitación	815	550
7	ASTM A240 UNS S21800	Acero Austenítico	Recomendado en Temp Criog	

Arandelas Aislantes

En algunas aplicaciones es necesario generar un aislamiento eléctrico entre las partes metálicas para prevenir la corrosión galvánica. Para ello, utilizamos arandelas de materiales aislantes además de las clásicas de acero. Como son dos arandelas juntas por tuerca, se fabrican en espesor de 3.0 mm.

En Flexseal somos expertos en aislamiento eléctrico de uniones bridadas y proveemos no sólo arandelas sino todos los componentes necesarios. Toda la información al respecto la podrá encontrar en el catálogo de Kits de Aislamiento para Bridas.



Arandelas de Carga Viva

Las arandelas de este tipo son también conocidas como arandelas tipo resorte o Belleville. Son arandelas cónicas (Figura 1), que tienen la función de generar un resorte con capacidad de retener tensión en la unión para evitar la pérdida de carga al inicio del funcionamiento del equipo y durante los distintos ciclos de presión o temperatura.

Ante ciclos térmicos con grandes variaciones, el sistema se relaja, perdiendo carga y llevando a pérdidas elevadas de fluidos, poniendo en riesgo los activos de la empresa y el medioambiente. Un resorte Belleville es un disco con forma cónica que se deforma (aplana) a una tasa determinada. Esta tasa de resorte suele ser muy alta, lo que permite al resorte generar cargas muy grandes en un espacio muy reducido.

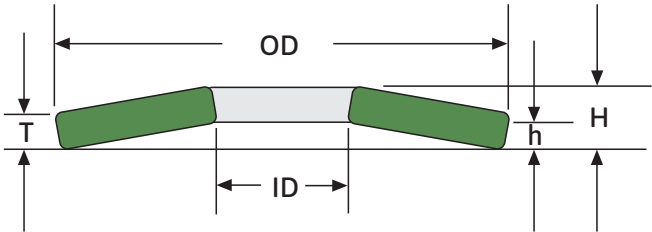


Figura 1

Las dimesiones y características en medidas métricas están detalladas en DIN EN 16983 (ex DIN 2093).

Las arandelas de carga viva pueden apilarse de diversas maneras (Figura 2):

- A. Individual, un solo resorte.
- B. Paralelo, todos los resortes apilados en la misma dirección.
- C. Serie, todos los resortes apilados en direcciones opuestas.
- D. Paralelo-serie, una combinación de paralelo y serie.

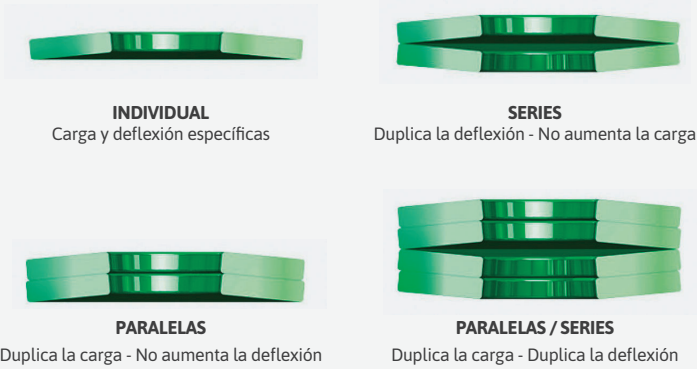


Figura 2

Una arandela Belleville individual tiene una carga y una deformación específicas. Las arandelas dispuestas en configuraciones apiladas proporcionan un aumento en la carga y/o en la deformación.

Dos resortes apilados en paralelo duplican la carga de un solo resorte sin aumentar la deformación. Dos resortes apilados en serie duplican la deformación de un resorte sin aumentar la carga. La combinación paralelo-serie, como se muestra, resulta en la carga de dos resortes y la deformación de dos resortes (Figura 3).

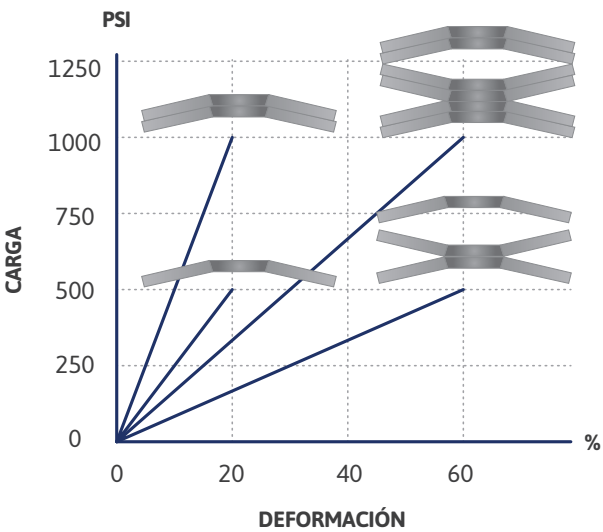


Figura 3

Materiales para Arandelas de Carga Viva

Ofrecemos una amplia gama de materiales para satisfacer las necesidades de tus aplicaciones.

Consideraciones para selección de materiales

- Material del perno
- Temperatura
- Entorno
- Aplicación
- Costo
- Disponibilidad

17-7PH STAINLESS STEEL - ASTM A693



Rango de temperatura de operación:

-400°F / -240°C a 550°F / 288°C

- Adecuado para servicio en interiores / exteriores y entornos corrosivos.
- No recomendado para aplicaciones extremas con cloro o flúor sin revestimiento o con tensiones reducidas.

- Apto para aplicaciones criogénicas
- Altamente magnético

Condición estándar del material:

Condición que mejora las propiedades del resorte y la resistencia a la corrosión: Dureza Rockwell RC 38-43

301 STAINLESS STEEL - ASTM A666



Rango de temperatura de operación:

-400°F / -240°C a 500°F / 288°C.

- Adecuado para servicio en interiores/exteriores y atmósferas corrosivas.
- Ligeramente magnético.

Dureza del material:

RC 38-45

510 PHOSPHOR BRONZE - ASTM B139



Rango de temperatura de operación:

-400°F / -240°C a 300°F / 150°C

- Uso con barras colectoras de cobre y pernos y tuercas de bronce al silicio.

- Recomendado para requisitos no magnéticos y buena conductividad eléctrica.
- Extremadamente duradero.
- No magnético.

AISI 6150 ALLOY / 1074 CARBON STEEL - ASTM A506 / ASTM A684



Rango de temperatura de operación:

-40°F / -40°C a 350°F / 177°C

- Para servicio en interiores/exteriores, atmósferas eléctricas y corrosivas
- Resistente a la abrasión.

- Adecuado para muchas aplicaciones de ingeniería general que requieren alta resistencia a la tracción y tenacidad.
- Totalmente magnético.

INCONEL 718 - ASTM B637



Rango de temperatura de operación:

-400°F / -240°C a 1100°F / 594°C

- Para servicio en interiores/exteriores y aplicaciones de alta temperatura o atmósferas corrosivas.

- No magnético.
- Disponible en la condición NACE MR0175

H-13 TOOL STEEL - ASTM A681



Rango de temperatura de operación:

Ambiente hasta 1100°F / 593°C

- Para servicio en interiores/exteriores y atmósferas de alta temperatura.

- Totalmente magnético.

MATERIAL – PROPIEDADES FÍSICAS

MATERIAL	MÓDULO (PSI)	RESISTENCIA A LA CARGA (PSI)	RANGO DE TEMPERATURA	ACABADO	ACABADOS DISPONIBLES	MAGNÉTICO	RESISTENCIA A LA CORROSIÓN	COSTO RELATIVO
1074	30,000,000	210	-40°F / 350°F	FOSFATO DE ZINC	ACEITE LIGERO, FOSFATO DE ZINC	SÍ	BAJA	\$
6150	30,000,000	220	-40°F / 350°F	FOSFATO DE ZINC	ACEITE LIGERO, FOSFATO DE ZINC	SÍ	BAJA	\$
H-13	30,000,000	220	-250°F / 1100°F	ÓXIDO NEGRO	-	SÍ	BAJA	\$\$
301	25,000,000	140	-400°F / 550°F	LISO	-	LIGERAMENTE	MODERADA	\$
17-7PH	29,000,000	180	-400°F / 500°F	LISO	NIQUELADO	SÍ	MODERADA	\$\$
718	29,000,000	180	-400°F / 1100°F	LISO	-	NO	ALTA	\$\$\$\$
510 PB	16,000,000	100	-400°F / 300°F	LISO	-	NO	BAJA	\$\$\$

Arandelas para Aeroenfriadores

En los Intercambiadores de Calor con Aeroenfriadores, tenemos una serie de tapones roscados en los terminales de cada tubo. Allí, es necesario colocar arandelas donde los tapones hacen tope con el aeroenfriador. Pero más que una arandela simplemente, es una junta metálica en realidad, ya que su función principal es evitar la pérdida del fluido, logrando un sellado efectivo.

Tradicionalmente, se han utilizado (y se siguen utilizando) juntas planas metálicas de materiales blandos, como acero blando AISI 1008/1006, cobre o aceros inoxidables recocidos.

En Flexseal podemos fabricar estas juntas metálicas. Sin embargo, tecnología más moderna se está utilizando para esta aplicación, consulte el folleto de Tapones y Juntas para Aeroenfriadores.



ARGENTINA

JUNTAS FLEX SEAL S.R.L.

Luis Sullivan 2991, Tortuguitas
(1667) Buenos Aires, Argentina
+54 (11) 5368 5850 | ventas@fseal.com

BRASIL

FLEXSEAL DO BRASIL LTDA.

Av. Paulista 1636. Conj 4 PAVMTO 15 Sala 1504
Bella Vista (01.310-200). São Paulo, SP, Brasil
+55 (11) 93426-9640 | vendas@fseal.com

USA

FLEXSEAL US, LLC

5718 Westheimer, Suite 1000
Houston, Texas 77057, USA
+1 (346) 352 9121 | salesus@fseal.com

ESPAÑA

FLEXSEAL IBÉRICA S.L.

Calle Sándalo 1 Piso 4 Dto. J
Madrid (28042), España
+34 (91) 901 2465 | iberica@fseal.com

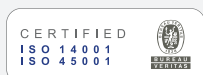
PERÚ

FLEXSEAL PACIFICO S.A.C.

Carretera Panamericana Sur Km 29,5
Almacenes Megacentro. Local G-05, Lurín, Lima, Perú
+51 (1) 730 6761 | pacifico@fseal.com



ISO 9001 - 3667



Sellado de Fluidos

Juntas Espiraladas
Juntas Enchaquetadas
Juntas Camperfiladas
Anillos Ring Joint
Juntas Planas para Bridas y Equipos
Materiales para Juntas
Laminados y Juntas de Goma
PTFE Expandido Sealon
Empaquetaduras Flexpack para Bombas y Válvulas
Tapones y Juntas para Aeroenfriadores
Juntas de Expansión de Goma
Juntas de Expansión Metálicas
Sellos Mecánicos para Bombas

Seguridad Industrial y Protección del Medioambiente

Protectores de Seguridad para Bridas (Safety Spray Shields)

Prevención de la Corrosión en Bridas y Cañerías

Kits de Aislamiento para Bridas
Juntas Monolíticas
Juntas Anticorrosión en Caras de Bridas
Protectores de Bridas Kleerband
Capuchones Anticorrosión para Tuercas
Abrazaderas en U Recubiertas Ubolt
Zerust Flange Saver & VCI Tape

Accesorios de Cañerías

Bridas ASME, API, DIN
Espárragos y Tuercas
Arandelas de Ajuste y de Carga Viva
Sellos Mecánicos Innerlynx para Cañerías
Espaciadores para Posicionamiento de Cañerías



fseal.com



Versión 07-26-SP