

**Tecnología Total, su mejor opción para aislamiento eléctrico de bridas**

**Recomendaciones para selección.**

**Factores Selección de Materiales del Kit.** El material de las arandelas aislantes y los manguitos debe seleccionarse a partir de los factores: 1) Temperatura superficial de la brida en condiciones de operación normal, 2) Resistencia a la intemperie y 3) Nivel dieléctrico.

El material del empaque debe seleccionarse teniendo en cuenta: 1) Temperatura de operación del fluido, 2) Composición química / tipo genérico de fluido, 3) Capacidad de sellado hidráulico, 4) Presión de operación del fluido normal y picos y 5) Nivel dieléctrico.

**Funcionalidad de componentes del kit Arandela metálica.** Use doble juego (uno por brida) con revestimiento galvanizado. Su función básica es lograr un asentamiento y apriete uniforme de la arandela aislante para evitar esfuerzos puntuales sobre el empaque.

**Arandela Aislante.** Use doble juego (uno por brida) en material de alta resistencia a la compresión, alta capacidad de deformación elasto-plástica y resistencia térmica en seco 1.2 veces superior a la temperatura superficial de la brida. Su función básica es lograr aislamiento eléctrico entre la cara de la brida y cada tuerca.

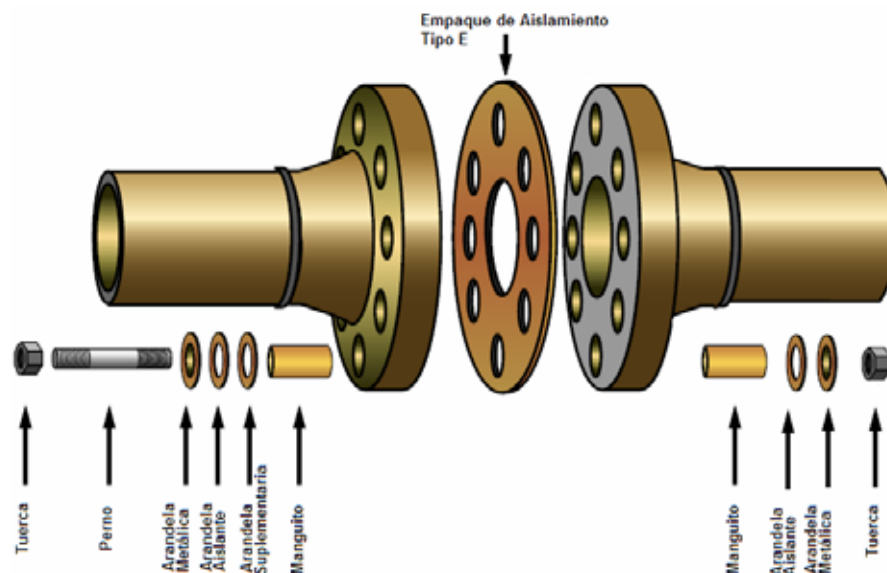
**Arandela Suplementaria.** Use juego sencillo (en una sola brida) ó preferiblemente doble juego (en ambas bridas) en material de menor resistencia a la compresión y mayor capacidad de deformación elasto-plástica que la arandela aislante. Su función es proteger mecánicamente y evitar el fisuramiento interno o la rotura de la arandela aislante mediante la absorción de sobre-esfuerzos por cargas excéntricas en bridas desalineadas o por sobretorques al momento del apriete.

**Manguitos.** Use juego sencillo (uno por cada perno). Debe poseer moderada capacidad de deformación elasto-plástica y Resistencia térmica en seco 1.1 veces superior

a la temperatura superficial de los pernos. Es muy importante disponer de material con alta capacidad de flexibilidad o elongación, a fin de que absorba los desplazamientos normales en el proceso de restauración de la operación de la tubería o del sistema aislado. Su función básica es aislar eléctricamente el cuerpo del perno e los puntos de apoyo de los agujeros de las bridas.

**Empaque.** Es el componente crítico por su función dual sello-aislamiento. Use uno por junta a aislar tipo E (Full Face) ó tipo F (Flat Ring), según el tipo, vida de servicio y condición de la brida que disponga y sus expectativas de aislamiento, el material debe poseer alta capacidad de sellado hidráulico y resistencia químico-térmica a las condiciones operacionales y composición del fluido, sus resistencia térmica debe ser 1.3 veces la temperatura de operación normal del fluido. Lea cuidadosamente las recomendaciones de instalación de los empaques para bridas ANSI.

**En el montaje.** Verifique que: 1) El diámetro y ANSI corresponden al kit disponible. 2) La cantidad e integridad adecuada de los componentes, 3) Potenciales aguas arriba y debajo de la brida, y la resistencia eléctrica si dispone de un LCR, 4) La longitud de los pernos debe poder alojar el paquete de arandelas, garantizando que el 100% de los hilos de la tuerca queden acoplados, 5) Retire productos de corrosión y material sólido particulado de los agujeros de las bridas, 6) Aplique grasa suavemente en los agujeros de las bridas y 7) Verifique que los pernos entran con ligera tolerancia en los manguitos y éstos a su vez en los agujeros de la bridas. Una vez instalado el kit y ajustada la brida, mida el potencial para reafirmar el aislamiento deseado. No olvide que cargas excéntricas y sobretorques necesarios debido a desalineamientos, requieren la instalación de arandelas suplementarias para evitar rotura o agrietamiento en las arandelas aislantes.



**Orden de Instalación**

Todos nuestros kits de aislamiento vienen con dos (2) arandelas metálicas, dos (2) arandelas aislantes y una (1) arandela suplementaria con la opción de una más opcional. Tenemos 3 opciones disponibles para nuestros clientes de acuerdo con las características del servicio:

## Instrucciones de Instalación.

### Antes de instalar un nuevo empaque:

Verifique que el empaque disponible corresponde a la brida en diámetro y ANSI.

Retire el empaque viejo y remueva de la superficie frontal de las bridas el residuo de empaque y material particulado.

Limpie la superficie frontal de las bridas e inspeccione su condición mecánica, calidad de acabado superficial y paralelismo.

No instale dos empaques superpuestos; su entrecara es lisa y por ende, inadecuada para lograr un sello adecuado, ni martille la lámina sobre la brida para confeccionar el empaque.

Inspeccione y limpie cada perno, tuerca y arandela a instalar, sustituyendo aquellos que presenten daños mecánicos y/o por corrosión irreparables. Una vez haya culminado la limpieza e inspección, utilice antiadherentes tipo seco. El talco es el mejor, aunque el grafito y la mica también pueden ser utilizados. No use antiadherentes base metálica, ya que las partículas pueden acumularse en las imperfecciones superficiales y crearía una superficie en la brida demasiado lisa para que sea afectiva.

### Instalando el nuevo empaque.

Verifique que el diámetro interior del empaque es mayor que el de la brida, a fin de evitar obstrucción del fluido al momento de comprimir la junta.

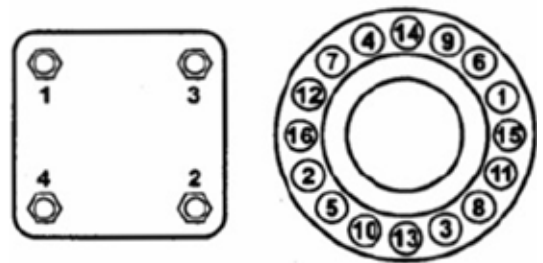
Confirme que los pernos, arandelas y tuercas son del mismo material y especificación. Lubrique todas las áreas de contacto de las roscas y las caras de las tuercas. Las arandelas planas, asegurarán una fuerza inicial correcta y uniforme.

En bridas con cara levantada y cara plana, instale los pernos flojos en la parte inferior para facilitar el centrado del empaque.

Centre el nuevo empaque, y ajuste los pernos para comprimirlo uniformemente. Esta operación de ajuste, debe realizarse de lado a lado alrededor de la junta en forma cruzada (vea esquema inferior). Utilice una llave de torque.

Los pernos deben ser ajustados inicialmente a mano, y luego con la llave de torque en tercios incrementales escalonados así, primero al 30%, luego al 70 % y finalmente al 100% del torque medio recomendado. Dos a tres horas después (tiempo de relajación de la junta), aplique nuevamente el torque medio recomendado a cada uno de los pernos. Siempre que sea posible, reajuste los pernos 12 a 24 horas después de haber reiniciado la operación el sistema.

Nunca utilice productos anti-adherentes de tipo líquido, de base metálica, ni lubricantes en los empaques, en virtud a que pueden inducir fallas prematuras en su desempeño.



**Orden de Torqueo**

Nuestros kits de aislamiento usan empaques BLUE-GARD con certificación ISO 9001-2000 de la reconocida marca:



## Características del Empaque BLUE-GARD.

### Propiedades Físicas Típicas.

		3000	3200 <sup>†</sup> / 3400	3300	
<b>Color</b>		Blue	Off-white/Grey-black	Black	
<b>Binder</b>		Nitrile (NBR)	SBR	Neoprene (CR)	
<b>Temperature<sup>1</sup></b>	Maximum	+700°F (+370°C)	+700°F (+370°C)	+700°F (+370°C)	
	Minimum	-40°F (-40°C)	-40°F (-40°C)	-40°F (-40°C)	
	Continuous max.	+400°F (+205°C)	+400°F (+205°C)	+400°F (+205°C)	
<b>Pressure, max.<sup>1</sup></b>	psig (bar)	1000 (70)	1200 (83)	1200 (83)	
<b>P x T, max.<sup>1</sup> (psig x °F)</b> (bar x °C)	1/32", 1/16"	350,000	350,000	350,000	
	(0.8mm, 1.6 mm)	(12,000)	(12,000)	(12,000)	
	1/8"	250,000	250,000	250,000	
	(3.2 mm)	(8,600)	(8,600)	(8,600)	
<b>Sealability (ASTM F37B)<sup>2</sup></b>					
<b>ASTM Fuel A</b>	ml/hr	0.2	0.1	0.2	
<b>Nitrogen</b>	ml/hr	0.6	0.4	1.0	
<b>Gas Permeability</b> (DIN 3535 Part 4) <sup>3</sup>		cc/min.	0.05	0.03	0.08
<b>Creep Relaxation (ASTM F38)</b>	%	21	18	18	
<b>Compressibility Range</b> (ASTM F36)		%	7-17	7-17	7-17
<b>Recovery (ASTM F36)</b>	min. %	50	50	50	
<b>Tensile Strength across grain</b> (ASTM F152)		psi (N/mm <sup>2</sup> )	2250 (15)	2250 (15)	2800 (19)
<b>Fluid Resistance</b>					
<b>ASTM #1 Oil at +300°F (+150°C)</b>					
Thickness increase	range %	0-5	0-10	0-5	
Weight increase	max. %	8	20	15	
<b>ASTM IRM #903 Oil at +300°F (+150°C)</b>					
Thickness increase	range %	0-15	15-30	15-30	
Tensile loss	max. %	35	70	50	
<b>ASTM Fuel A at +70-85°F (+20-30°C)</b>					
Thickness increase	range %	0-5	0-15	0-10	
Weight increase	max. %	8	25	20	
<b>ASTM Fuel B +70-85°F (+20-30°C)</b>					
Thickness increase	range %	0-10	5-20	5-20	
Weight increase	max. %	15	30	20	
<b>Density 1/16" (1.6 mm) thick</b>	lbs/ft <sup>3</sup> (g/cm <sup>3</sup> )	100 (1.60)	100 (1.60)	100 (1.60)	

## Valores de Torque Recomendados.

Torque Values for LineBacker®, GasketSeal® and Neoprene Phenolic Gaskets

ANSI 150# Flanges

Size (Inches)	Qty. Bolts	Bolt Dia.	Suggested Torque Ft. Lbs.
1	4	0.5	40
1-1/4	4	0.5	40
1-1/2	4	0.5	40
2	4	0.625	80
2-1/2	4	0.625	80
3	4	0.625	110
3-1/2	8	0.625	80
4	8	0.625	100
5	8	0.75	120
6	8	0.75	130
8	8	0.75	130
10	12	0.875	215
12	12	0.875	220
14	12	1	320
16	16	1	320
18	16	1.125	450
20	20	1.125	450
22	20	1.125	460
24	20	1.25	650
26	24	1.25	650
28	28	1.25	650
30	28	1.25	650
32	28	1.5	1000
34	32	1.5	1000
36	32	1.5	1100
38			
40	36	1.5	1100
42	36	1.5	1150

**Working**  
**Hydro Test Pressure: 455 psi**

ANSI 300# Flanges

Size (Inches)	Qty. Bolts	Bolt Dia.	Suggested Torque Ft. Lbs.
1	4	0.625	80
1-1/4	4	0.625	80
1-1/2	4	0.75	110
2	8	0.625	110
2-1/2	8	0.75	150
3	8	0.75	150
3-1/2	8	0.75	150
4	8	0.75	180
5	8	0.75	180
6	12	0.75	170
8	12	0.875	265
10	16	1	320
12	16	1.125	450
14	20	1.125	450
16	20	1.25	650
18	24	1.25	650
20	24	1.25	650
22	24	1.5	1125
24	24	1.5	1200
26	28	1.625	1400
28	28	1.625	1500
30	28	1.75	1700
32	28	1.875	2000
34	28	1.875	2250
36	32	2	2300
38	32	2	2300
40	32	2	2400
42	32	2	2400

**Working**  
**Hydro Test Pressure: 1135 psi**

ANSI 400# Flanges

Size (Inches)	Qty. Bolts	Bolt Dia.	Suggested Torque Ft. Lbs.
1	4	0.625	80
1-1/4	4	0.625	110
1-1/2	4	0.75	110
2	8	0.625	110
2-1/2	8	0.75	150
3	8	0.75	150
3-1/2	8	0.875	180
4	8	0.875	180
5	8	0.875	215
6	12	0.875	215
8	12	1	320
10	16	1.125	450
12	16	1.25	650
14	20	1.25	625
16	20	1.375	820
18	24	1.375	820
20	24	1.5	1100
22	24	1.625	1425
24	24	1.75	1775
26	28	1.75	1750
28	28	1.875	2200
30	28	2	2300
32	28	2	2300
34	28	2	2350
36	32	2	2350
38	32	2.5	4800
40	32	2.5	5200
42	32	2.5	5500

**Working**  
**Hydro Test Pressure: 1510 psi**

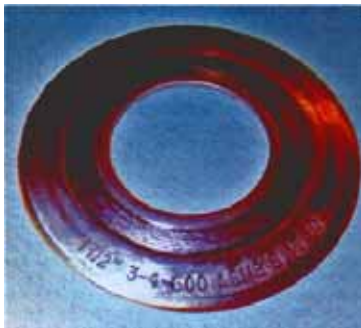
Pipeline Seal & Insulator, Inc. does not take responsibility for any of these torque values, they're theoretical values. These bolt torque values are intended for use as guidelines only and are based on ideal conditions, perfect flanges, flange alignment & new well lubricated bolts/nuts according to the national boiler code, installed in accordance with the PSI Flange Makeup Procedure. Torque values are based on using weld-neck flanges and lubricated stud bolts with a 0.15 friction factor.

**Fuente : Pipeline Seal and Insulator, Inc.**

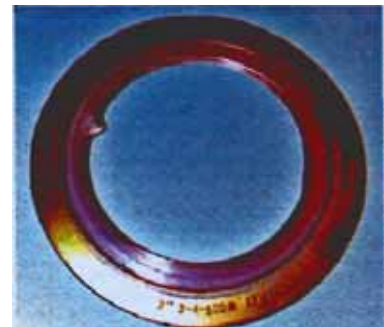
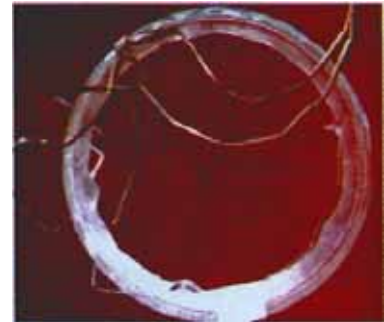
ANSI 600# Flanges				ANSI 900# Flanges				ANSI 1500# Flanges					
Size (Inches)	Qty. Bolts	Bolt Dia.	Suggested Torque Ft. Lbs.	Size (Inches)	Qty. Bolts	Bolt Dia.	Suggested Torque Ft. Lbs.	Size (Inches)	Qty. Bolts	Bolt Dia.	Suggested Torque Ft. Lbs.		
1	4	0.625	80	1	4	0.875	110	1	4	0.875	110		
1-1/4	4	0.625	110	1-1/4	4	0.875	170	1-1/4	4	0.875	170		
1-1/2	4	0.75	110	1/1/2	4	1	240	1-1/2	4	1	240		
2	8	0.625	110	2	8	0.875	170	2	8	0.875	170		
2-1/2	8	0.75	150	2-1/2	8	1	240	2-1/2	8	1	240		
3	8	0.75	150	3	8	0.875	215	3	8	1.125	370		
3-1/2	8	0.875	200	4	8	1.125	450	4	8	1.25	650		
4	8	0.875	225	5	8	1.25	650	5	8	1.5	1000		
5	8	1	350	6	12	1.125	455	6	12	1.375	820		
6	12	1	320	8	12	1.375	820	8	12	1.625	1400		
8	12	1.125	450	10	16	1.375	850	10	12	1.875	2100		
10	16	1.25	650	12	20	1.375	870	12	16	2	2300		
12	20	1.25	675	14	20	1.5	1125	14	16	2.25	3400		
14	20	1.375	820	16	20	1.625	1430	16	16	2.5	4300		
16	20	1.5	1125	18	20	1.875	2230	18	16	2.75	6200		
18	20	1.625	1430	20	20	2	2300	20	16	3	7800		
20	24	1.625	1400	24	20	2.5	5500	24	16	3.5	13000		
22	24	1.75	1775	26	20	2.75	7400	Working					
24	24	1.875	2230	28	20	3	8400	Hydro Test Pressure: 5585 psi					
26	28	1.875	2200	30	20	3	9500	ANSI 2500# Flanges					
28	28	2	2300	32	20	3.25	10500	Size (Inches)	Qty. Bolts	Bolt Dia.	Suggested Torque Ft. Lbs.		
30	28	2	2360	34	20	3.5	12400	1	4	0.875	170		
32	28	2.25	3900	36	20	3.5	13800	1-1/4	4	1	300		
34	28	2.25	3950	Working Pressure: 2220 psi			ANSI 1500# Flanges			1-1/2	4	1.125	400
36	28	2.5	5500	Hydro Test Pressure: 3355 psi			ANSI 2500# Flanges			2	8	1	300
38	28	2.75	7000	ACTUAL TORQUE VALUES TO BE DETERMINED BY USER!			ANSI 2500# Flanges			2-1/2	8	1.125	400
40	28	2.75	7200	ALWAYS WEAR SAFETY			ANSI 2500# Flanges			3	8	1.25	600
42	28	2.75	7400				ANSI 2500# Flanges			4	8	1.25	650
Working Pressure: 1480 psi						ANSI 2500# Flanges			5	8	1.75	1500	
Hydro Test Pressure: 2245 psi						ANSI 2500# Flanges			6	8	2	2300	
						ANSI 2500# Flanges			8	12	2	2400	
						ANSI 2500# Flanges			10	12	2.5	4900	
						ANSI 2500# Flanges			12	12	2.75	7900	
						ANSI 2500# Flanges			Working				
						ANSI 2500# Flanges			Hydro Test Pressure: 9280 psi				

Fuente : Pipeline Seal and Insulator, Inc.

## Información importante que debería conocer.



Los efectos de pandeo y desenrollamiento de los empaques espirotalicos para bridas, además de disminuir la eficacia de sellado hidráulico, ocasionan caídas de presión y cambios en la dinámica del fluido, que facilitan la existencia de fenómenos de corrosión interior, adicionales a los contemplados en el Diseño, y con diferente grado de severidad, según la composición química del fluido de proceso o transportado.



Los empaques para bridas contruidos a partir de láminas comprimidas no metálicas garantizan la función dual de sellado hidráulico y aislamiento eléctrico, controlando la corrosión interior por efecto de par galvánico, al ser acoplados elementos bridados nuevos en tuberías usadas y/o componentes de diferente material al de la línea de flujo.



Cuando la temperatura del fluido es inferior a 200°C y la presión de operación inferior a 1000 psl, presenta mayores ventajas utilizar empaques para bridas de láminas comprimidas que empaques espirotalicos; si el fluido de proceso son aguas, salmueras, aceites, hidrocarburos y refinados, gases en general y gas natural, **utilizar empaques para bridas en non-asbestos NBR** es la opción efectiva para lograr un sellado adecuado, generar control de corrosión interior de los componentes bridados nuevos y tener la posibilidad bajo ciertas condiciones de instalación de reutilizar el empaque como medida contingente de mantenimiento.