



PLIDCO® CLAMP+SLEEVE

INSTALLATION INSTRUCTIONS

LANGUAGES

ENGLISH
SPANISH



The Pipe Line Development Company
11792 Alameda Drive • Strongsville, Ohio 44149
Phone: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577
Toll Free: 1-800-848-3333
web: www.plidco.com • e-mail: pipeline@plidco.com

PLIDCO® CLAMP+SLEEVE INSTALLATION INSTRUCTIONS

!! WARNING!!

IMPROPER SELECTION OR USE OF THIS PRODUCT CAN RESULT IN EXPLOSION, FIRE, DEATH, PERSONAL INJURY, PROPERTY DAMAGE AND/OR HARM TO THE ENVIRONMENT.

Do not use or select a PLIDCO Clamp+Sleeve until all aspects of the application are thoroughly analyzed. Do not use the PLIDCO Clamp+Sleeve until you read and understand these installation instructions. If you have any questions, or encounter any difficulties using this product, please contact PLIDCO.

READ CAREFULLY

The person in charge of the repair must be familiar with these instructions and communicate them to all personnel involved in the repair crew.

Safety Check List

Pipeline repairs can be made with the pipeline in operation or shutdown.

- ☐ Read and follow these instructions carefully. Follow your company's safety policy and applicable codes and standards. If the PLIDCO Clamp+Sleeve is to be installed underwater, be sure to read the *Underwater Installation* section.
- ☐ Whenever a PLIDCO product is modified in any form including adding a vent or changing seals by anyone other than the Engineering and Manufacturing Departments of The Pipe Line Development Company or a PLIDCO certified repacking company, the product warranty is voided. Products that are field modified do not have the benefit of material traceability, procedural documentation, quality inspection and experienced workmanship that are employed by The Pipe Line Development Company.
- ☐ **Clamp+Sleeves are designed to fit size-on-size. Verification of the pipe outside diameter should be performed prior to installing a PLIDCO Clamp+Sleeve. The fitting may have difficulty properly fitting onto oversized piping and may have difficulty properly gripping undersized pipe.**
- ☐ A PLIDCO Clamp+Sleeve may be used as a structural clamp to couple pipe ends. Verify the end restraint is sufficient to resist hydrostatic, gravity, dynamic, and external forces such as thermal induced forces.
- ☐ Observe the Maximum Allowable Operating Pressure (MAOP) and temperature on the label of the PLIDCO product. Do not exceed the MAOP or temperature as indicated on the unit.

- ☐ Verify that the correct seal material has been selected for the intended use. Contact PLIDCO or an authorized PLIDCO distributor if there are any questions about the seal compatibility with the pipeline chemicals and temperatures.
- ☐ Verify the pipe OD, wall thickness, and ovality are within tolerance at the location of the proposed installation. Contact PLIDCO or an authorized PLIDCO distributor if outside of the listed tolerance.
- ☐ Calibrated torquing or tensioning equipment must be used. Under or over-tightening the studs can cause the fitting to leak. Impact and hammer wrenches must not be used for installation.
- ☐ When repairing an active leak, extreme care must be taken to guard personnel. Severe injury or death could result.
- ☐ During the *Pipe Preparation* and *Installation* procedures, those installing the PLIDCO Clamp+Sleeve must wear, at minimum, Z87+ safety eyewear, and steel toe safety footwear.
- ☐ If the pipeline has been shut down, re-pressurizing should be done with extreme caution. Re-pressurizing should be accomplished slowly and steadily without surges that could vibrate the pipeline and fitting. Industry codes and standards are a good source of information on this subject. Do not exceed the design pressure of the PLIDCO Clamp+Sleeve. Personnel should not be allowed near the repair until the seal has been proven.

Pipe Preparation

1. Verify the size and condition of the pipe. The following pipe tolerances must be verified prior to installation.
 - Clamp ends are designed to fit **size-on-size**. The fitting may have difficulty properly fitting onto oversized piping and may have difficulty properly gripping undersized pipe.
 - General pipe tolerance is: +0.000 -0.010".
2. Remove all coatings, rust, and scale from the pipe surface where the circumferential seals of the PLIDCO Clamp+Sleeve will contact the pipe (see Figure 1). A near-white finish, as noted in SSPC-SP10 / NACE No.2, is preferred 1" (25mm) before and after the seal. The cleaner the pipe surface, the more positive the seal. Sandblasted surfaces should be buffed smooth.
3. Where the circumferential seals and clamping ends will contact any longitudinal welds, circumferential welds, spiral pipe welds, or other protrusions, the welds in this vicinity must be ground flush with the outside diameter of the pipe. The area should extend 1 inch (25mm) inside of the seals and 1 inch (25mm) beyond the end of the fitting as shown in Figure 1 designated, "*Pipe area to be cleaned*".
4. Circumferential & longitudinal pipe welds between the circumferential seals do not need to be ground flush as long as the weld height does not exceed 3/16 inch (4.7 mm) (see Figure 1).

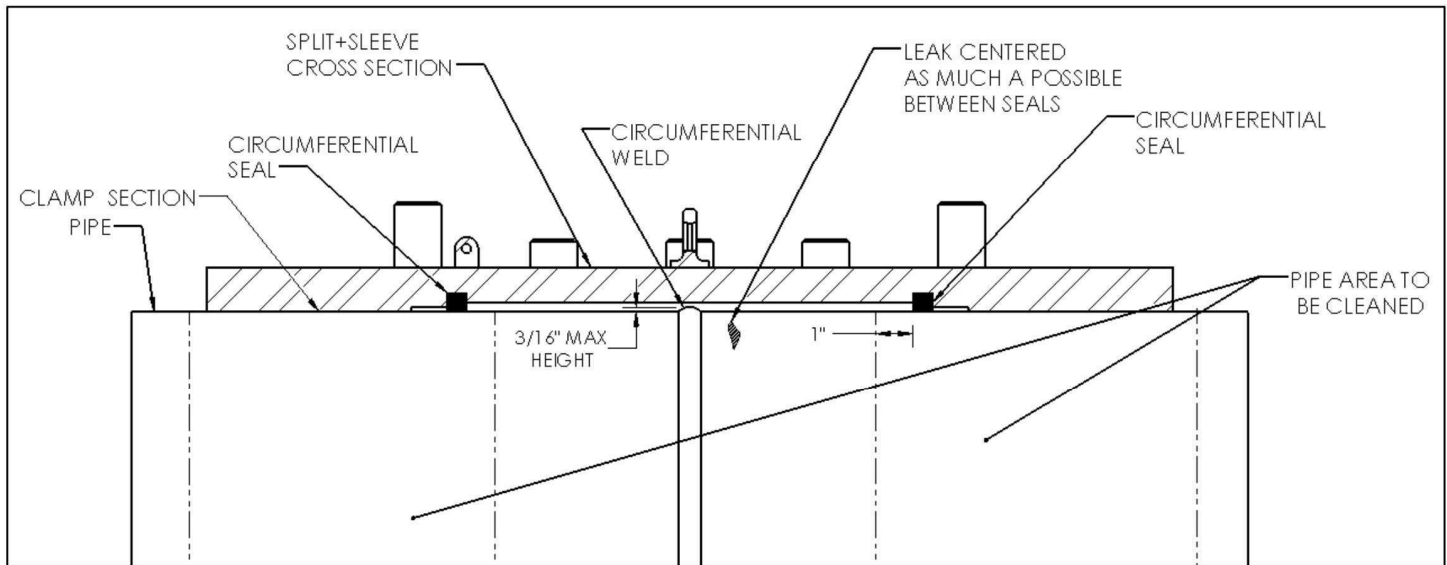


Figure 1

5. The seal can tolerate minor surface irregularities up to $\pm 1/32$ inch (0.8 mm) deep. Grooves traversing seals must be ground out or filled. The defective surfaces may be rendered suitable for sealing by applying a suitable epoxy such as Belzona 1161 and sanding or filing the surface to match the required outer diameter.

Note: Epoxy may only be applied to the area where the seals will land. It is not intended to rebuild the pipe wall to the nominal OD or to repair large sections of exterior corrosion.

6. A PLIDCO Clamp+Sleeve is capable of sealing on out-of-round pipe corresponding to API Specification 5L. This is based on the ability of the bolting to reshape the pipe. For very thick wall pipe, the bolting may not be able to reshape the pipe. Severely out-of-round pipe may require repositioning the PLIDCO Clamp+Sleeve or using of a different length PLIDCO Clamp+Sleeve to ensure the circumferential seals are positioned on round pipe.
7. A PLIDCO Clamp+Sleeve is not capable of reshaping flattened or dented pipe.

Lifting & Handling

When not being moved or transported on a pallet, PLIDCO Clamp+Sleeves should always be lifted, transported, or installed using the installed lifting eyes as shown in Figures 2 & 3. All Clamp+Sleeves that exceed 50 lbs. per half or are too heavy to move and install by hand are provided with lifting eyes on each half. Longer fittings are provided with two lifting eyes as shown in Figure 3. If two lifting eyes per half are provided, both lifting eyes are required to lift the fitting. Chains, hooks, shackles, or straps suitable for the weight of the fitting(s) shall be used and must be securely inserted through the lifting eyes.

The lifting eyes are designed to support the weight of a fully assembled Clamp+Sleeve. The lifting eyes are installed on both halves of the fitting and should be used to maneuver or lower Clamp+Sleeve onto the pipeline.

Vertical installations or installations that require special rigging due to space, obstructions, or location may require additional lifting eyes to be added in locations other than shown in Figures 2 & 3. These can be added prior to ordering or sent back to a PLIDCO manufacturing facility to be added by PLIDCO personnel.

Note: Careless handling can damage the seals and GirderRings (seal retainers). Lifting devices such as chains, cables, or straps should never contact the seals or GirderRings. Never lift the fitting by

inserting the forks from a fork lift inside of the fitting. Contact on the seals or GirderRings can result in the seals being pulled from their grooves. (See Figure 4)

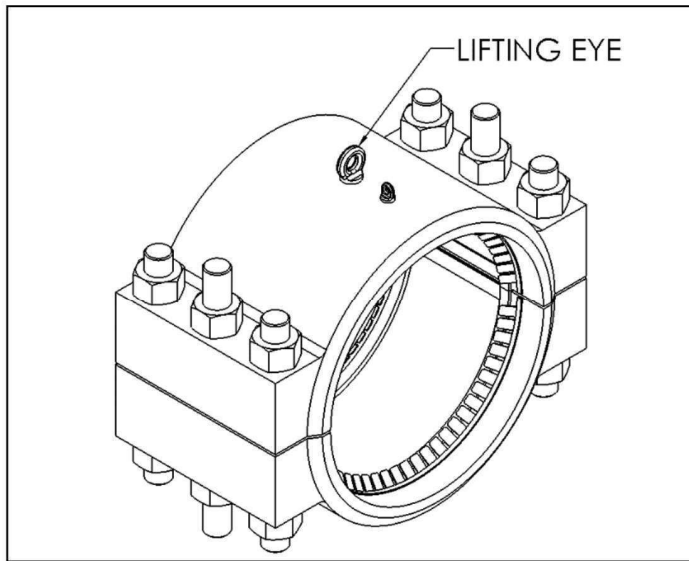


Figure 2

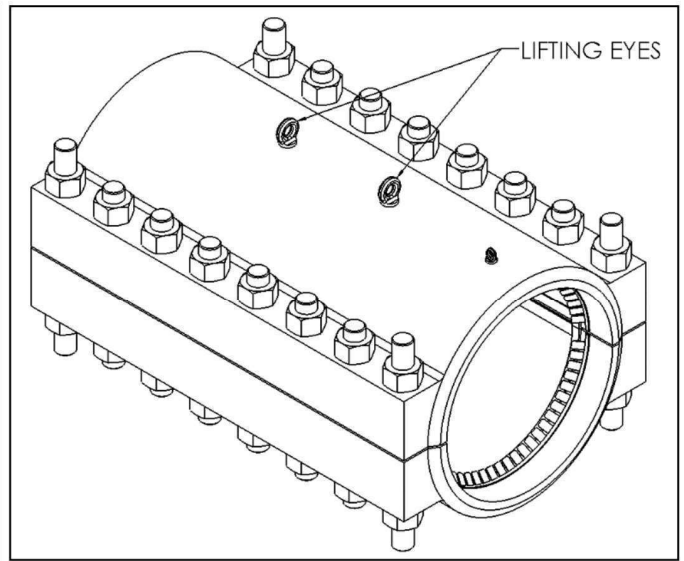


Figure 3

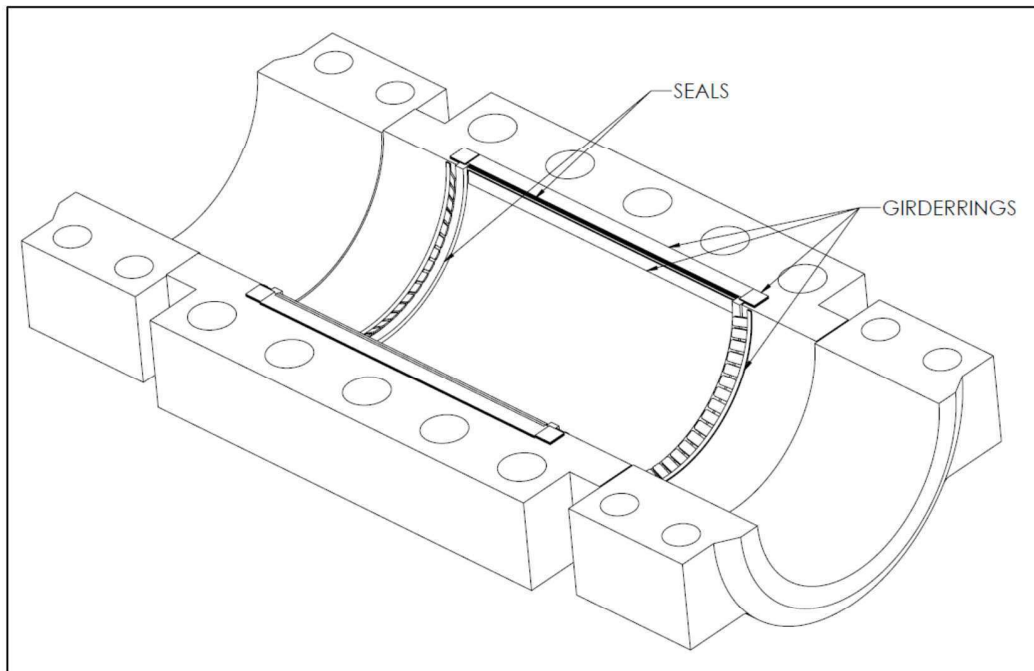


Figure 4

Installation

This section defines the general procedure for installation of a PLIDCO Clamp+Sleeve. A PLIDCO Clamp+Sleeve has two distinct areas: the Sealing Section and the Clamping Sections as shown in Figure 5. A notch or machined section on the sidebar separates the two areas. The torque values are different for the Sealing and Clamping Sections. Please refer to the *PLIDCO Torque Chart for Clamp+Sleeves* located on page 15 of these instructions for proper torque values.

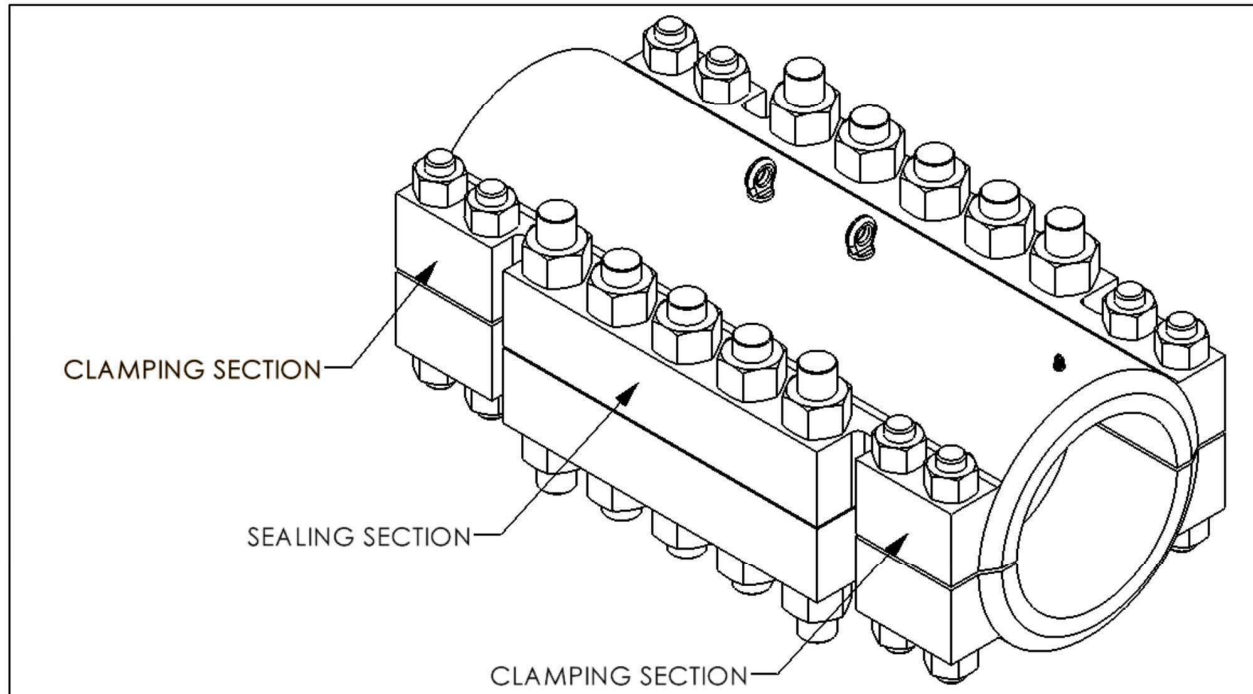


Figure 5

1. If the two sleeve halves were shipped as an assembled unit, it would have been shipped with spacers between the two halves to prevent damage to the longitudinal seals and ends of the circumferential seals. Typically, small diameter nuts are used for the spacers. The spacers must be removed and discarded before installing the PLIDCO Clamp+Sleeve. Failure to remove the spacers will prevent proper compression of the seals and clamping sections.
2. Coat all exposed surfaces of elastomer seals with lubricant. Table 1 lists the lubricants that are recommended for the various seal types. The customer must determine if the lubricant is compatible with the product in the pipeline. Lubricant is not recommended for underwater installations or braided packing. Refer to the section on *Underwater Installations*.

	Seal Types							
Lubricant Type	Viton & FKM	Buna-N (Nitrile)	Neoprene	Aflas	Silicone	EPDM	Hycar	HNBR
Petroleum Based Lubricants (3)	C	C	P	C	NC	NC	C	C
Polyalphaolefin (PAO) Synthetic Lubricants	C	C	C	C	P	NC	C	C
Polyglycol (PAG) Based Lubricants	C	P	NC	C	C	P	P	P
Silicone Based Lubricants	C	C	C	C	NC	C	C	C
PFPE Based Lubricants	C	C	C	C	C	C	C	C
Petrolatum	C	C	C	C	P	NC	C	C
Super Lube® Silicone O-Ring Grease (2)	C	C	C	C	NC	C	C	C
Super Lube® Multi-Purpose Synthetic Grease with Syncolon (PTFE)(2)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Molykote® 55 O-Ring Grease	C	C	C	C	NC	C	C	C
Parker Super-O-Lube	C	C	C	C	NC	C	C	C
Deacon® PFPE Grease	C	C	C	C	C	C	C	C
	C-Excellent Compatibility P- Partial Compatibility NC- Not Compatible							
Notes: 1) Avoid lubricants dispersed using aerosols or spray cans. The propellant often contains additives or petroleum-based chemicals that can degrade seals. Grease from tubs or grease guns should be used. 2) Food Grade. 3) Avoid penetrating oils and petroleum-based lubricants with additives or detergents that are aggressive towards elastomers.								

Table 1: Approved Lubricants

- Clean and lubricate all studs and nuts. Verify that each nut threads on freely prior to the installation.

Note: The type of lubricant will dictate the torque value per the PLIDCO torque chart on page 15.

- Assemble the PLIDCO Clamp+Sleeve around the pipe making sure the yellow painted ends are matched. The fitting should be centered over the leak and/or damaged area as much as possible. At no point should the leak/damaged area be closer than ½" from the circumferential seals. Try to avoid having any leak spraying directly onto the longitudinal seals. Note: Sometimes it is helpful to loosely assemble the PLIDCO Clamp+Sleeve to one side of the leak then reposition it centered over the leak

If the PLIDCO Clamp+Sleeve is being used to join pipe ends, the allowable gap between the pipe ends is dependent on the internal length between circumferential seals of the PLIDCO Clamp+Sleeve. The pipe ends must extend past the circumferential seals by a minimum 1½ inches (38 mm) as shown in Figure 6. A standard PLIDCO Clamp+Sleeve has a straight bore which does not allow for angular misalignment of the two pipe ends.

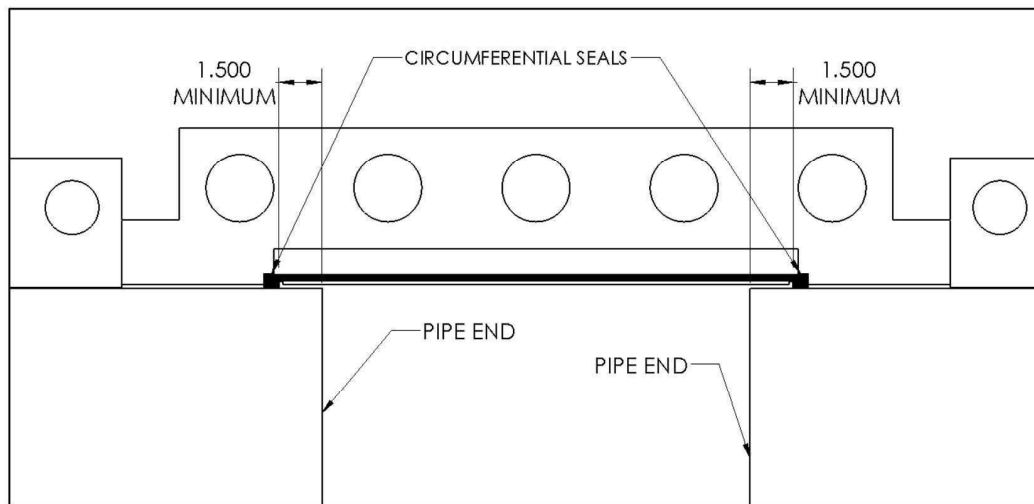


Figure 6

5. Install the studs and nuts through the holes. Most Clamp+Sleeves will have two different stud lengths for the sealing section and different diameter studs for the clamping sections. The longer sealing section studs are used to help draw the sleeve together. For PLIDCO fittings with three holes per side in the seal section, insert the longer studs in the center holes. For PLIDCO fittings with more than three holes per side in the seal section, insert the longer studs in the four corner holes of the sealing section.
6. The yellow ends of the fitting need to be aligned as close as possible. The overlap of the ends should be less than 1/16" (1.5mm) between the top and bottom half. This helps the circumferential seals align.
7. Torque all of the studs uniformly as indicated by the corresponding value per stud size from the **Torque Values for Sealing Section** in the *PLIDCO Torque Chart for Clamp+Sleeves* located on the last page of these instructions. The best results are obtained by maintaining an equal gap between the sidebars while tightening the studs. Ensure there is full nut engagement by maintaining a minimum of 1/4 inch (6.4 mm) of the studs extending beyond the nuts. The sequence for torquing the studs should follow the pattern as shown in Figure 7, and should be executed repeatedly as follows:
 - 1st time- Hand tight or 10% of the minimum torque value to bring the two halves together.
 - 2nd time - 50% torque.
 - 3rd time- 100% torque.

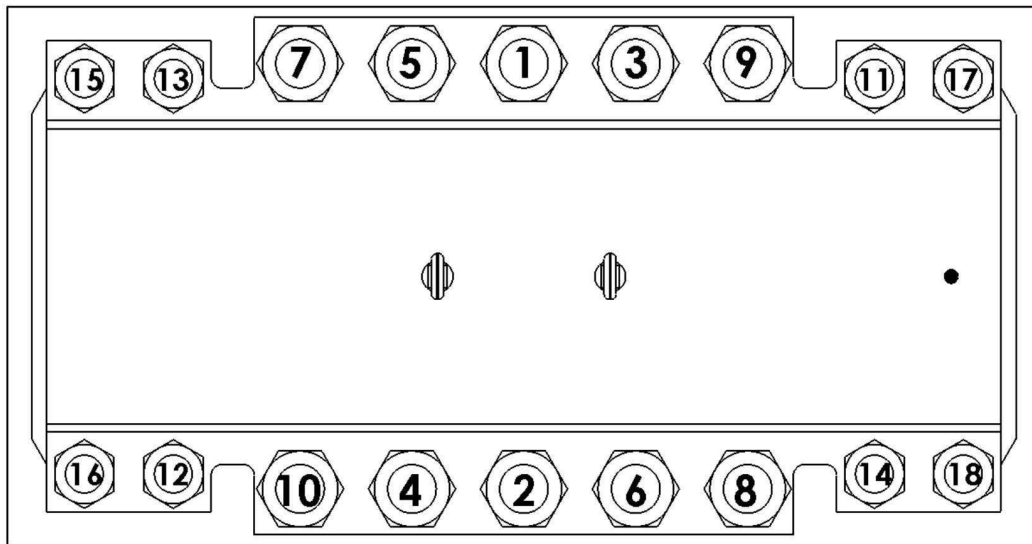


Figure 7

Note: The studs in the clamping section still need to be tightened to a higher torque value than the studs in the sealing section. Proceed to Step 8 to tighten the clamp studs to the full torque.

8. Torque the clamp section studs uniformly as indicated by the corresponding value per stud size from the **Torque Values for Clamping Section** in the *PLIDCO Torque Chart for Clamp+Sleeves* located on the last page. Note that the sidebars in the sealing section are gapped approximately 1/8 inch (3.2 mm) or less when the PLIDCO Clamp+Sleeve is fully tightened. The gap between the side bars in the clamping section is typically greater than the sealing section and is dependent on pipe size. The sequence for torquing the studs should follow the pattern of Figure 8, and should be executed repeatedly as follows:

- 1st time - 75% torque.
- 2nd time- 100% torque.

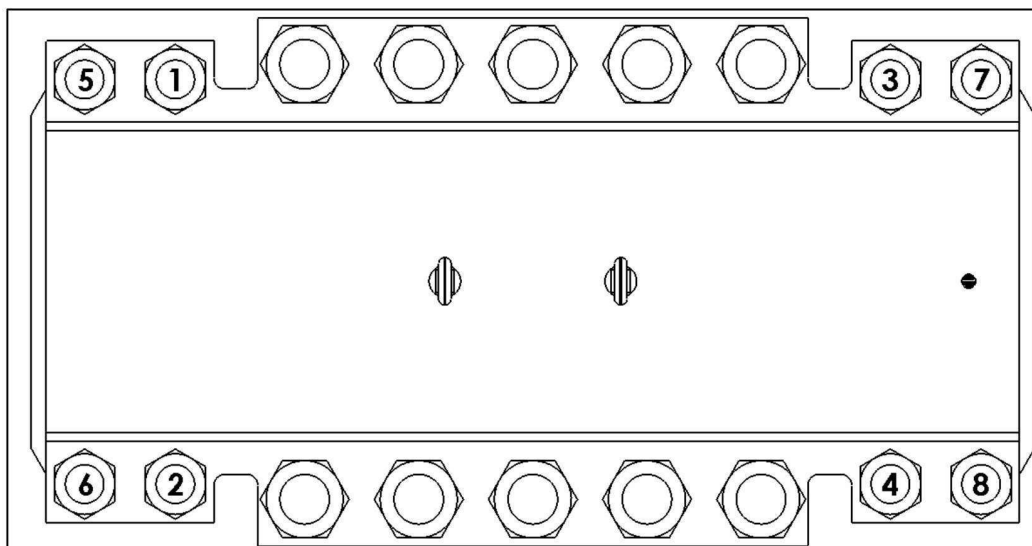


Figure 8

9. To complete assembly, ALL studs should be rechecked at the recommended torque. Torque all studs in a circular pattern at 100% torque until all nuts do not spin. Keep in mind; an increase in torque on one stud can cause a decrease in torque on neighboring studs.

Note: The torque values listed on the Torque Charts represent residual torque. The initial torque value may need to be slightly higher due to bolt relaxation. Applicable industry methods should be used to verify bolt preload. Rechecking torque is recommended at 4 and 24 hours after installation.

10. Verify that the gaps along the sealing section sidebars are even and the gap is approximately 1/8 inch (3.2 mm) or less when the PLIDCO Clamp+Sleeve is fully tightened.
11. If the fitting was supplied with vents, verify that the vents are snug. For all vents that were removed during installation or for hydrotesting, new Teflon tape, thread sealant, or anerobic thread sealant must be reapplied to the threads
12. Verify that the leak has been contained by inspecting for leaks or performing a field hydrotest.

Hinged Clamp+Sleeve Installation

This section defines the general procedure for Clamp+Sleeve Installation on a horizontal pipe. Vertical or angled pipe installations may require additional lifting devices, and/or a different hinge design and operation.

1. Orient the Clamp+Sleeve and remove all studs and nuts as shown in Figures 9 & 10.
2. Attach shackles to the lifting eyes. Smaller fittings typically only have lifting eyes in the center of the shell as shown in Figure 9. Larger diameter fittings have additional lifting eyes on an angle as shown in Figure 10. For larger diameter fittings, the angled lifting eyes are to be used during installation with hinges.

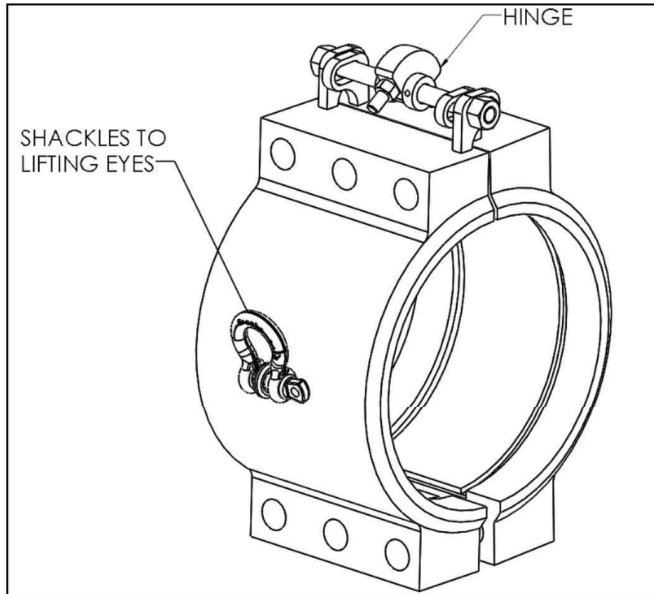


Figure 9

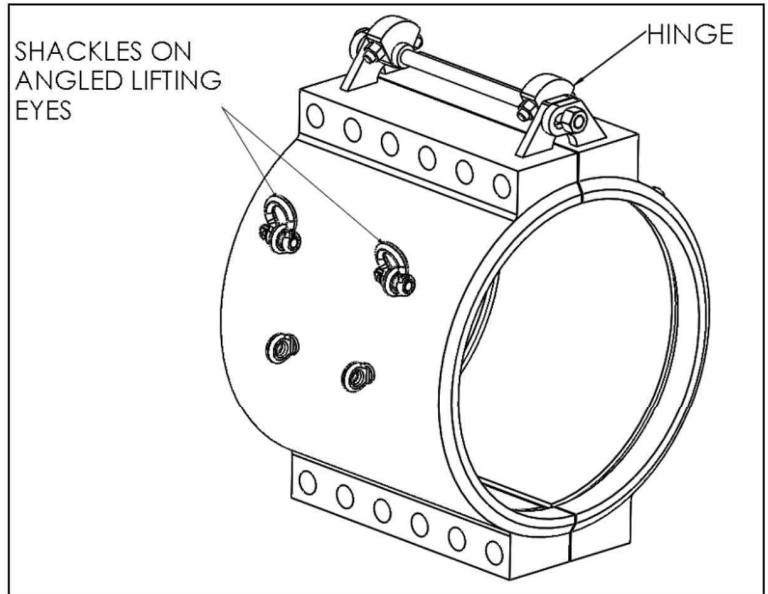


Figure 10

3. Attach properly sized rigging such as chains, cables, or straps to a single point crane attachment. The rigging should be sufficiently long enough that the rigging doesn't interfere with opening and closing of the fitting as shown in Figure 11.
4. Lift the fitting up from the single point crane attachment. The Clamp+Sleeve will open as shown in Figure 11.
5. Position the fitting over the pipeline and slowly lower the fitting onto the pipeline as shown in Figure 11. The inside of the fitting should come in contact with the pipeline, and the fitting will start to close as it is lowered. Some fittings may require some additional side force to close the fitting around the pipe. Always keep all body parts clear of the inside of the fitting as the fitting is being lowered onto the pipe. This is to ensure safety in the event the fitting slams shut rapidly.
6. Once the fitting is wrapped around the pipe, insert the studs through the bolt holes and thread on the nuts as shown in Figure 12. Proceed to tighten the studs and nuts per these installation instructions.

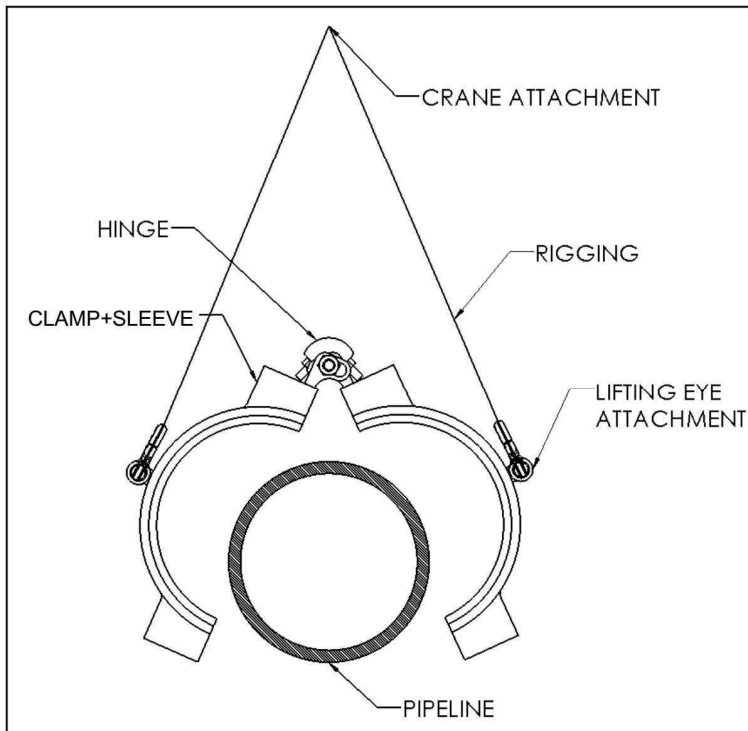


Figure 11

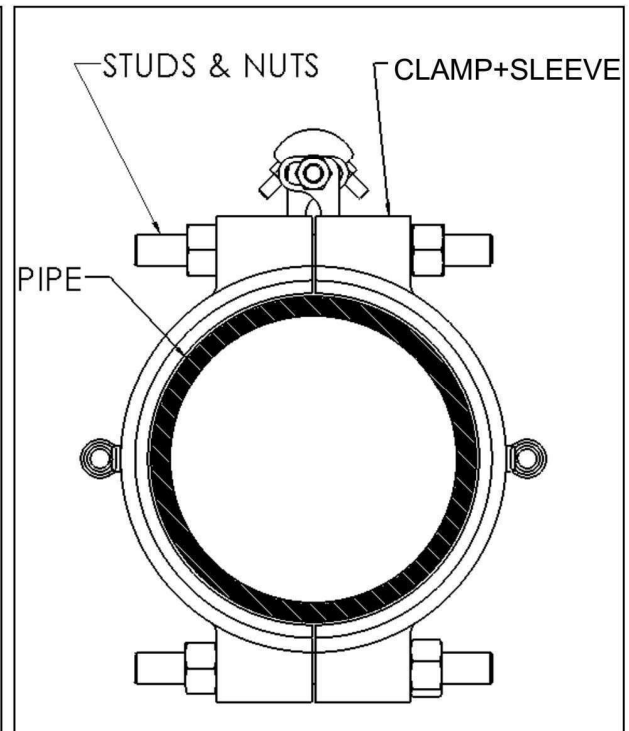


Figure 12

Sealant Injection

Sealant Injection is not required for a PLIDCO Clamp+Sleeve to achieve a leak tight seal provided the sleeve was installed with elastomer seals, was installed using these installation instructions, and the temperature and pressure of the pipeline are within the design limitations of the PLIDCO Clamp+Sleeve. However, PLIDCO Clamp+Sleeves are capable of being injected with sealant, grout, hard setting epoxy, or similar substance. Please note: *Clamp+Sleeves Installed with braiding style packing such as Kevlar, Carbon Fiber, or Teflon require sealant injection to obtain a leak tight seal.*

For standard Clamp+Sleeves to be injected with sealant, the fitting must come from the factory with a minimum of one vent in each half. For fittings without vents, please contact PLIDCO or an authorized PLIDCO representative for options to add vents on existing fittings.

The Clamp+Sleeve must be installed and fully tightened prior to injecting sealant.

Please see IP-033, *PLIDCO Sealant Injection Instructions*, for additional information for injecting sealant.

Re-Pressurizing and Field Testing

If the pipeline has been shut down, re-pressurizing should be done with extreme caution. Re-pressurizing should be accomplished slowly and steadily without surges that could vibrate the pipeline or produce a sudden impact load. Industry codes and standards are a good source of information on this subject.

Except for testing purposes, do not exceed the design pressure of the PLIDCO fitting. The PLIDCO fitting is designed to be tested up to 1½ times its design pressure. However, PLIDCO recommends following API Recommended Practice 2201, Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment in Service, Section 6.5. The test pressure should be at least equal to operating pressure of the line or vessel, but not to exceed internal pressure by 10%. This is meant to avoid possible internal collapse of the pipe or vessel wall. However, if prevailing conditions could cause collapse of the pipe or pressure walls, the test pressure may be reduced. (See API Standard 510 Section 5.8 for pressure testing precautions.) Personnel should not be allowed near the repair until the seal has been proven.

Field Welding Instructions

Welding is not a requirement for the pressure sealing ability of the PLIDCO Clamp+Sleeves. The issue of welding is dependent on your company's requirements, applicable codes, and if longitudinal loads need to be carried by the PLIDCO Clamp+Sleeves.

!! WARNING!!

Failure to follow field welding instructions could result in explosion, fire, death, personal injury, property damage and/or harm to the environment.

All aspects for in-service welding of PLIDCO Clamp+Sleeves are not addressed by this document. ASME PCC-2, API 1104 Appendix B, ASME Section IX, PRCI L52047, PRCI Hot Tap® Model, and other industry information pertaining to in-service welding must be considered when planning in-service welding. Refer to IP-019, Welding Considerations for additional information.

It is recommended that the pipeline should be full and under flow.

Welders and weld procedures should be qualified in accordance with API Standard 1104, *Welding of Pipelines and Related Facilities*, Appendix B, *In-Service Welding*. PLIDCO strongly recommends the use of a low hydrogen welding process such as GMAW or SMAW using low hydrogen electrodes (E-XX18) because of their high resistance to moisture pick-up and hydrogen cracking. These are also the preferred welding processes for seal welding the studs and nuts. SMAW electrodes must be absolutely dry.

Use weld material with equal or greater tensile strength than the pipe. Carefully control the size and shape of the circumferential fillet welds. The size of the fillet weld should be at least 1.4 times the wall thickness of the pipe. This assumes a 1.0 joint efficiency. A different joint efficiency may be used based on the level of inspection. Strive for a concave faced fillet weld, with streamlined blending into both members; avoid notches and undercuts. The smoother and more streamlined the weld, the greater the resistance to fatigue failure. The worst possible shape would be a heavily reinforced convex weld with an undercut. Improper weld shape can lead to rapid fatigue failure, which can cause leakage, rupture, or an explosion with attendant serious consequences.

It is very important that the field welding closely follows the essential variables of the qualified procedure so that the quality of the field weld is represented by the mechanical tests performed for the procedure qualification.

PLIDCO does not recommend the use of thermal blankets for pre-heating. Thermal blankets can generate hot spots and reduce the ability of the PLIDCO Clamp+Sleeve to dissipate welding heat in the vicinity of the seals. We recommend a small torch, such as a cutting torch, being careful not to aim the flame directly into the gap between the PLIDCO Clamp+Sleeve and the pipe towards the seals. The flame from a preheat torch is helpful in burning off oils and other contaminants. Do not use a large torch, commonly called a rosebud, because of the difficulty controlling the size of the area being preheated.

Monitor the heat generated by welding or preheating, particularly near the area of the seals, by using temperature crayons or probe thermometers. If the heat generated approaches the temperature limit of the seal material, which is indicated on the label, welding should be discontinued or sequenced to another part of the fitting so that the affected area has a chance to cool.

Seal welding the grade B-7 studs of the PLIDCO Clamp+Sleeve is the most difficult phase of field welding. They are made of AISI 4140 steel with a high carbon equivalence. By using a low hydrogen welding process with preheat, the problem of hydrogen cracking and pinholes can be reduced. The preheat will dry out any moisture, oil dampness or thread lubricant that may be present in the weld area. If the stud lengths need to be cut back, allow at least 1/4 inch (6.4 mm) of stud beyond the nut for the fillet weld. Preheat the stud and nut then weld the nut to the stud. Check the preheat and then weld the

nut to the sidebar. It is recommended to apply a multi-pass fillet weld alternating the starts and stops for all stud to nut and nut to body welds.

WELDING AFTER A CONSIDERABLE TIME LAPSE AFTER THE INITIAL INSTALLATION

PLIDCO recommends that if the PLIDCO Clamp+Sleeve is to be welded, the welding be completed as soon as possible. Welding at a significantly later date relies heavily on whether proper installation procedures were followed and the compatibility of the elastomeric seals with the product in the pipeline.

After the installation of the PLIDCO Clamp+Sleeve there is no meaningful test that can be performed to determine the condition of the gaskets or the remaining service life the gaskets. There are many variables that can affect the condition of the gaskets over which PLIDCO has no control.

If the PLIDCO Clamp+Sleeve is to be welded at a significant time lapse from the installation, the following precautions should be followed:

1. The PLIDCO Clamp+Sleeve must be closely inspected for any leakage that may have developed.
2. The studs and nuts should be retightened using the recommended torque value.
3. If possible, the pressure in the line should be reduced.
4. Some flow in the line is still required to dissipate the welding heat to prevent damage to the elastomeric seals.
5. Following the recommended welding practices as listed under Field Welding Instructions.

Welding Sequence

Caution should be observed so that welding does not overheat the seals. Sequence the welding so that the heat is not concentrated in one area. It will be necessary to re-torque the studs and nuts periodically during field welding because weld contraction causes them to loosen.

1. Fillet weld ends to pipe. (See Figure 13)
2. Seal Weld side openings.
3. Re-torque studs and nuts.
4. Seal weld nuts to studs.
5. Seal weld nuts to sidebars.
6. Seal weld vent plugs, if applicable.

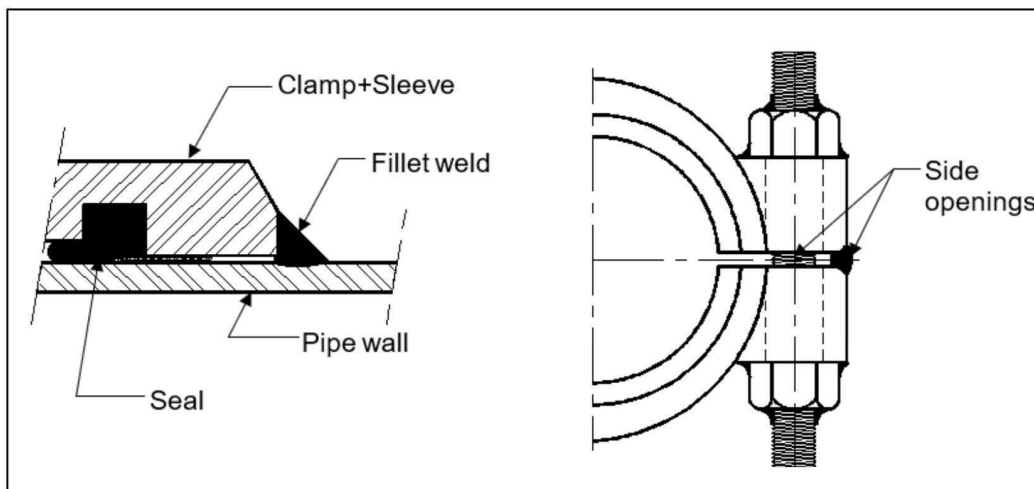


Figure 13

Storage Instructions

PLIDCO Clamp+Sleeves should be stored in a dry environment to prevent the unpainted surfaces from rusting. Storage temperatures should be between 32°F(0°C) & 120°F(49°C). Cover with dark polyethylene to keep the direct sunlight from the seals. It is best to avoid sunlight, including UV light, ozone, and radiation. Improperly stored PLIDCO Clamp+Sleeves can cause the seal material to become cracked and brittle and lose its ability to seal.

Traceability

PLIDCO Clamp+Sleeves have a unique serial number by which the fitting is fully traceable. Additionally, all elastomer seals have a unique batch number by which the seal material is traceable.

Recommended Inspection Schedule

The following is a recommended inspection schedule for PLIDCO Clamp+Sleeves in both the Fully Welded and Un-Welded condition.

Fully Welded

1. Fully welded fittings should have all seal welds inspected by magnetic particle or dye penetrant inspection methods after the welds have cooled to ambient temperature.
2. The fitting should be identified and included in the existing pipeline inspection schedule to check for visible signs of leakage, general wear, or corrosion.

Note: In lieu of periodic physical inspection, a pressure monitoring system of the pipeline is an acceptable alternative.

Un-Welded

1. After the pipeline is re-pressurized and field tested (see *Re-Pressurizing and Field Testing*) the torque values should be checked 4 hours after installation. The torque values should be checked again after 24 hours.
2. Torque striping should be applied from the nuts to the sidebar of the PLIDCO Clamp+Sleeves so any loosening of the studs can be visually seen during an inspection.
3. A yearly visual inspection is recommended that checks for visible signs of leakage, stud/nut loosening, general wear, or corrosion.

Note: In lieu of periodic physical inspection, a pressure monitoring system of the pipeline is an acceptable alternative.

Underwater Installation

WARNING!

When assembling a PLIDCO Clamp+Sleeve under water (or submerged in any liquid) it is possible to build up thousands of pounds of pressure in the annulus between the fitting and the pipe. The pressure is caused by compressing the fluid trapped in the annulus as the two fitting halves are closed and tightened. The pressure trapped in the annulus may have the following effects:

The pressure rating of the split product is exceeded causing leakage or damage to the fitting.

The pipe on which the fitting is installed is damaged.

Personal injury or death due to subsequent removal of a vent plug.

RECOMMENDATIONS

The Pipe Line Development Company strongly recommends the following for all underwater installations:

1. Order or procure fittings with vents.
2. Leave the vents open during installation.

Additionally, the Pipe Line Development Company does not recommend using lubricant on the seals or on the stud and nut threads. This is to prevent sand, gravel, or debris from sticking to the lubricant and possibly interfering with sealing and/or obtaining accurate torque reading on the stud bolts.

PLIDCO Torque Chart for Clamp+Sleeves

Nominal Diameter of Stud (inches) (see Note 2)	Wrench Opening Across Flats (inches)	Torque Values for <u>Sealing Section</u> (Note 1)		Torque Values for <u>Clamping Section</u> (Note 1)	
		0.15 C _f		0.15 C _f	
		ft-lbs	Nm	ft-lbs	Nm
		25,000 psi pre-stress		52,500 psi pre-stress	
5/8	1-1/16	56	76	118	160
3/4	1-1/4	98	133	206	280
7/8	1-7/16	156	212	328	446
1	1-5/8	233	316	490	664
1-1/8	1-13/16	342	464	719	975
1-1/4	2	480	651	1000	1370
1-3/8	2-3/16	651	883	1400	1860
1-1/2	2-3/8	857	1160	1800	2440
1-5/8	2-9/16	1110	1490	2300	3120
1-3/4	2-3/4	1390	1890	2900	3970
1-7/8	2-15/16	1730	2350	3600	4930
2	3-1/8	2120	2870	4400	6030
2-1/4	3-1/2	3050	4140	6400	8700
2-1/2	3-7/8	4230	5740	8900	12000
		23,000 psi pre-stress		47,500 psi pre-stress	
2-3/4	4-1/4	5220	7080	10800	14600
3	4-5/8	6890	9340	14200	19300
3-1/4	5	8800	11900	18200	24600
3-1/2	5-3/8	11000	15000	22800	30900
3-3/4	5-3/4	13600	18500	28100	38200
4	6-1/8	16600	22500	34300	46500
		18,800 psi pre-stress		37,500 psi pre-stress	
4-1/4	6-1/2	16300	22100	32500	44100
4-1/2	6-7/8	19400	26300	38700	52500
4-3/4	7-1/4	22900	31000	45600	61900
5	7-5/8	26700	36300	53300	72300
5-1/4	8	31000	42100	61900	83900
5-1/2	8-3/8	35700	48400	71200	96600
5-3/4	8-3/4	40900	55400	81500	110600
6	9-1/8	46500	63000	92800	125800

Studs: ASTM A193 Grade B7 - Nuts: ASTM A194 Grade 2H

Note 1: The torque values listed are residual torque. This is the torque value and residual stress after bolt relaxation. The values listed assume that the nuts are properly lubricated with a lubricant having an approximate coefficient of friction (μ) 0.15 or k factor of 0.19 such as light weight machine oil. If a lower coefficient of friction lubricant is used, such as graphite, please contact PLIDCO's Engineering department for appropriate torque values.

Note 2: Use the pre-stress value shown for the applicable stud size if tensioners are to be used. Follow the tensioner manufacturer's instructions.

Note 3: This chart is also to be used for all PTFE (Teflon) coated studs. Lubricant is not recommended for use with PTFE studs.

Clamp+Sleeve Installation Checklist

- ☐ Installation Date: _____ Location: _____

☐ Serial Number: _____ Size: _____ Length: _____

☐ Actual Pipe Diameter: _____ Wall thickness: _____

☐ Calibration records for torquing/tensioning equipment.

☐ Pipe preparation per the installation instructions.

☐ Seal lubricant: _____

☐ Stud lubricant: _____

☐ Seal Stud Information: _____

Stud Size: _____

Qty: _____

Torque Sequence used: _____

Clamp Stud Information: _____

Stud Size: _____

Qty: _____

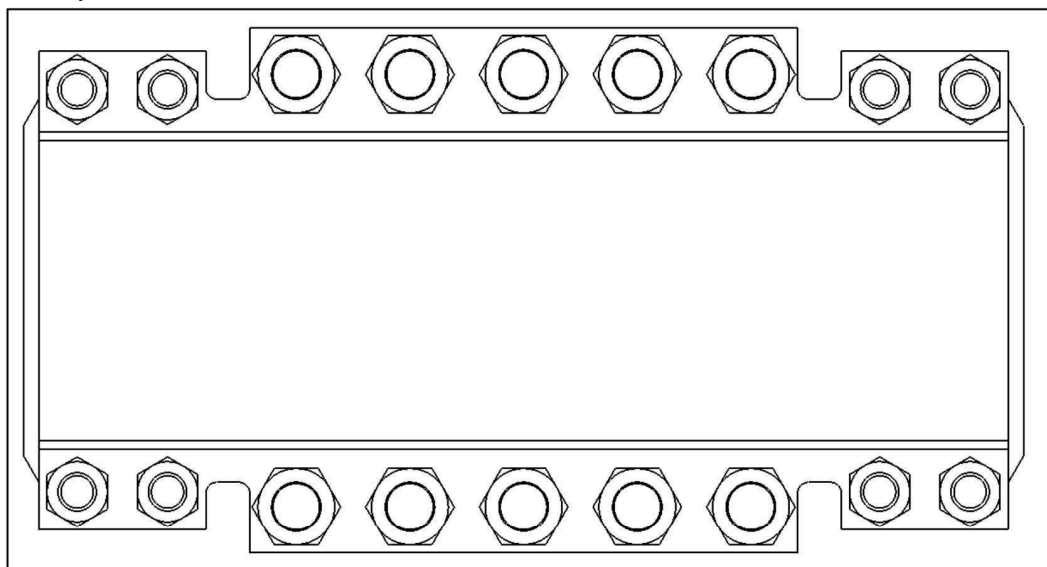


Figure 14:

Generic layout shown for visual purposes only-expand or contract based on number of studs

- 1st Pass Torque Value: _____
- 2nd Pass Torque Value: _____
- 3rd Pass Torque Value: _____
- 1st Pass Clamp Torque Value: _____
- 2nd Pass Clamp Torque Value: _____
- Final Seal Torque Value: _____
- Final Clamp Torque Value: _____
- Number times around until no nut movement: _____

- ☐ Seal sidebar gap check (even around flange):

	Left	Center	Right
Sidebar 1			
Sidebar 2			

- ☐ Verify that the yellow ends are aligned
- ☐ Torque verified after 4 hours
- ☐ Torque verified after 24 hours

Abnormal Operating Conditions

If the Clamp+Sleeve does not seal when installed:

1. Verify that proper torque has been applied to all studs.
 - Re-tighten any studs that are loose and recheck every stud in a circular pattern until no studs turn.
2. Verify that the gap in the sidebars is 1/8" or less and are equal on both sides of the fitting.
 - Re-tighten any loose studs.
 - If re-tightening any loose studs does not fix the sidebar gap, it is recommended to remove the fitting, inspect the fitting including the stud threads for damage, replace the seals, grease seals and studs, and reinstall making sure that the gaps remain equal.
3. Verify that the yellow ends are aligned.
 - If the ends are not aligned, remove the fitting, replace the seals, reapply grease to seals and studs, and reinstall the fitting making sure to align the ends.
4. Verify that the damaged area of the pipe is between the circumferential seals.
 - If the leak is confirmed to be outside of the sealing area, remove the fitting, replace the seals, reapply grease to seals and studs, and reinstall the fitting with the leaking section between the seals.
 - If the leaking section is longer than the between seals, consider using a Clamp+Sleeve with a longer between seal distance.
5. Check the pipe for any deformities and excessive ovality.
 - If the pipe is severely deformed or oval, the PLIDCO Clamp +Sleeve may not be a suitable repair method.
 - Consider using a Clamp +Sleeve with a longer between seals that will allow the circumferential seals to land on smooth round pipe.
6. Verify that the threads on the studs or nuts are not damaged.
 - Re-tap the threads on the damaged component.
 - A file or similar tool can be used to fix a damaged thread.
 - Replace any studs or nuts that are damaged beyond repair.
7. If steps 1-6 do not resolve the issue, remove the Clamp +Sleeve.
 - Check for any damage to the Clamp +Sleeve paying extra attention to the seals.
 - Check the pipe diameter and ovality to verify that the pipe is within the Clamp +Sleeve pipe tolerance limits.
 - Check the surface condition of the pipe where the circumferential seals land.
 - Verify that there are no obstructions like high welds that are preventing the fitting from properly fitting around the pipe.



The Pipe Line Development Company
11792 Alameda Drive • Strongsville, Ohio 44149
Teléfono: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577
Llamada gratuita: 1-800-848-3333
web: www.plidco.com • correo electrónico: pipeline@plidco.com

Camisa de sujeción "PLIDCO® CLAMP+SLEEVE" INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

¡¡ADVERTENCIA!!

LA SELECCIÓN O EL USO INCORRECTOS DE ESTE PRODUCTO PUEDEN OCASIONAR EXPLOSIÓN, INCENDIO, MUERTE, LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES O DAÑOS AL MEDIOAMBIENTE.

No utilice ni seleccione una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" hasta que se hayan analizado a fondo todos los aspectos de la aplicación. No utilice la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" hasta tanto no haya leído y comprendido estas instrucciones de instalación. Si tuviese cualquier pregunta o dificultades para utilizar este producto, comuníquese con PLIDCO.

LEER CUIDADOSAMENTE

La persona a cargo de la reparación debe estar familiarizada con estas instrucciones y debe comunicárselas a todo el personal involucrado en la cuadrilla de reparación.

Lista de verificación de seguridad

Las reparaciones de la tubería se pueden hacer con la tubería en servicio o fuera de servicio.

- ☐ Lea y siga estas instrucciones cuidadosamente. Siga la política de seguridad de su empresa, así como los códigos y las normas aplicables. Si la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" se instala bajo agua, asegúrese de leer la sección "*Instalación bajo el agua*".
- ☐ Cada vez que un producto PLIDCO se modifica de cualquier manera, incluyendo añadir un venteo o cambiar los sellos por parte de alguien que no sea el Departamento de Ingeniería y Fabricación de The Pipe Line Development Company o una empresa de reinstalación de empaques certificada por PLIDCO, la garantía del producto quedará anulada. Los productos que se modifican en el campo no tienen el beneficio de la trazabilidad de los materiales, la documentación de los procedimientos, la inspección de la calidad y la mano de obra experimentada que emplea The Pipe Line Development Company.
- ☐ **Las camisas de sujeción están diseñadas para adaptarse a tamaño sobre tamaño. Antes de instalar una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" se debe verificar el diámetro exterior del tubo. Puede haber dificultades para encajar correctamente el accesorio en tuberías sobredimensionadas, al igual que para que sujete correctamente tubos subdimensionados.**
- ☐ Una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" puede utilizarse como abrazadera estructural para acoplar los extremos de tubos. Verifique que la restricción en los extremos sea suficiente para resistir las fuerzas hidrostáticas, gravitacionales, dinámicas y externas, como las fuerzas térmicas inducidas.

- ☐ En la etiqueta del producto PLIDCO, verifique la temperatura y la presión de funcionamiento máximas permitidas (MAOP). No exceda la temperatura o la MAOP indicadas en la unidad.
- ☐ Verifique que se haya seleccionado el material de sellado correcto para el uso previsto. Si tuviese alguna pregunta sobre la compatibilidad del sello con los productos químicos y las temperaturas de la tubería, póngase en contacto con PLIDCO o con un distribuidor autorizado de PLIDCO.
- ☐ Verifique el diámetro exterior, el espesor de la pared y la ovalidad del tubo en la ubicación de la instalación propuesta. Póngase en contacto con PLIDCO o con un distribuidor autorizado de PLIDCO si está fuera de la tolerancia enumerada.
- ☐ Se debe usar equipo de tensión o apriete calibrado. Los espárragos poco ajustados o demasiado ajustados pueden provocar fugas en el accesorio. No se deben usar llaves de impacto ni martillos para la instalación.
- ☐
- ☐ Al reparar una fuga activa, se debe tener sumo cuidado de proteger al personal. Se pueden causar lesiones graves o la muerte.
- ☐ Durante los procedimientos de *Preparación del tubo e instalación*, quienes instalen la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" deben usar, como mínimo, lentes de seguridad Z87 y calzado de seguridad con punta de acero.
- ☐ Si la tubería se ha sacado de operación, se debe represurizar con extrema precaución. La represurización se debe realizar de manera lenta y constante, sin cambios bruscos de presión, que puedan hacer vibrar la tubería o el accesorio. Los códigos y normas de la industria son una buena fuente de información sobre este tema. No exceda la presión de diseño de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve". No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya probado el sello.

Preparación del tubo

1. Verifique el tamaño y la condición del tubo. Deben verificarse las siguientes tolerancias del tubo antes de la instalación.
 - Los extremos de abrazadera están diseñados para adaptarse a **tamaño sobre tamaño**. Puede haber dificultades para encajar correctamente el accesorio en tuberías sobredimensionadas, al igual que para que sujete correctamente tubos subdimensionados.
 - La tolerancia general del tubo es de +0.000 -0.010".
2. Elimine todo recubrimiento, óxido y sarro de la superficie del tubo donde los sellos circunferenciales de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" entrarán en contacto con el tubo (consulte la Figura 1). Se prefiere un acabado casi blanco, como se indica en SSPC-SP10/NACE No.2, 1" (25 mm) antes y después del sello. Cuanto más limpia esté la superficie del tubo, más positivo será el sellado. Las superficies arenadas deben pulirse y quedar lisas.
3. Las soldaduras en el área donde los sellos circunferenciales y los extremos de sujeción entren en contacto con soldaduras, ya sean longitudinales, circunferenciales o en espiral en los tubos u otras protuberancias, deben esmerilarse a nivel del diámetro exterior del tubo. El área debe extenderse 1 pulgada (25 mm) dentro de los sellos y 1 pulgada (25 mm) más allá del accesorio, tal como se muestra en la Figura 1 designada, "*Área del tubo a limpiarse*".
- 4.

5. Las soldaduras circunferenciales y longitudinales de tubos dentro de los sellos circunferenciales no requieren esmerilarse a tope, siempre y cuando la altura de la soldadura no exceda de 3/16 pulgadas (4.7 mm) (consulte la Figura 1).

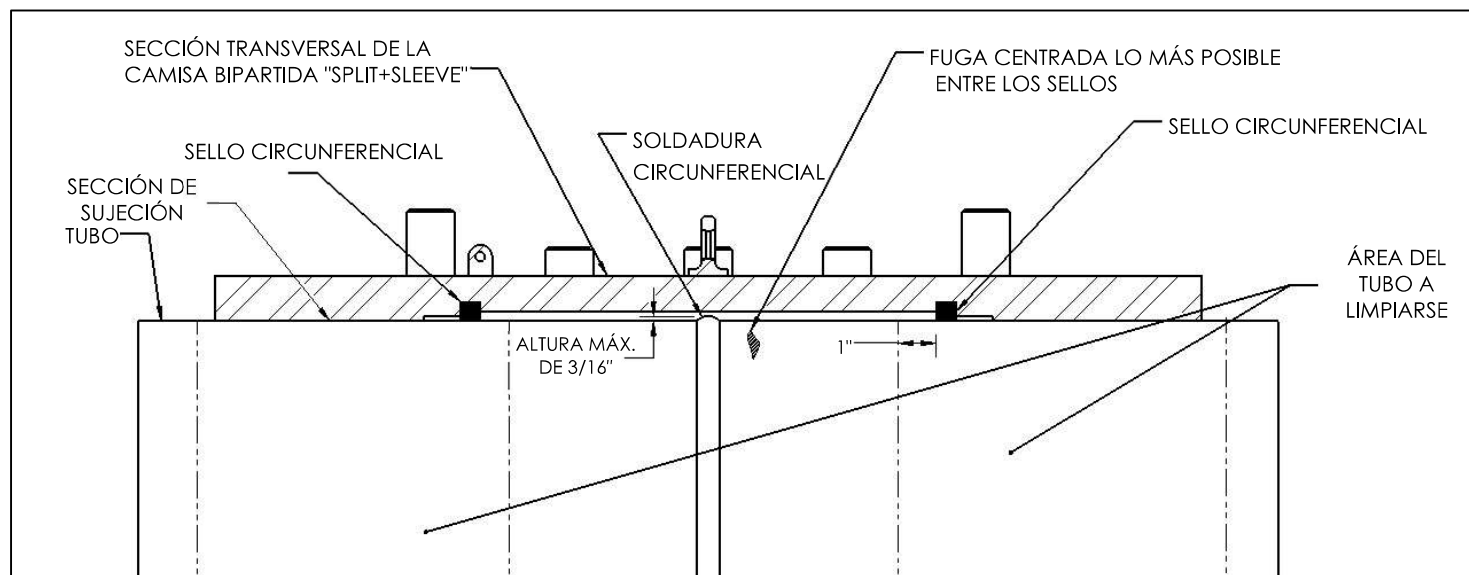


Figura 1

6. El sello puede tolerar pequeñas irregularidades en la superficie de hasta $\pm 1/32$ pulgadas (± 0.8 mm) de profundidad. Los sellos que atraviesan las ranuras deben esmerilarse o llenarse. Las superficies defectuosas pueden adaptarse para el sellado, aplicando un epóxico apropiado como el Belzona 1161 y lijando o limando la superficie para quedar igualada con el diámetro exterior requerido.

Nota: El epoxi solo puede aplicarse en la zona en la que se asentarán los sellos. No tiene por objeto reconstruir la pared del tubo hasta el diámetro exterior nominal ni reparar grandes secciones de corrosión exterior.

7. Una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" puede sellar tubos fuera de circularidad, según la especificación API 5L. Esto se basa en la capacidad del empernado de cambiar la redondez del tubo. Para tubos de pared muy gruesa, el apernado podría no ser capaz de cambiar la redondez del tubo. Tubos con gran defecto de redondez podrían requerir que la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" tenga que reposicionarse o tener que usar otra camisa de sujeción de diferente longitud para garantizar que los sellos circunferenciales queden colocados sobre secciones redondas del tubo.
8. Una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" no es capaz de cambiarle la forma a tubos aplanados o abollados.

Izamiento y manejo

Cuando no se mueven o transportan sobre una paleta, las camisas de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" siempre deben izarse, transportarse o instalarse utilizando los cáncamos de izar instalados, como se muestra en las Figuras 2 y 3. Todas las camisas de sujeción que excedan las 50 libras por mitad o son demasiado pesadas para moverlas e instalarlas a mano, están provistas de cáncamos de izar en cada mitad. Los accesorios más largos están provistos de dos cáncamos de izar como se muestra en la Figura 3. Si se proporcionan dos cáncamos de izar por mitad, se requieren ambos cáncamos para levantar el accesorio. Se deben usar cadenas, ganchos, grilletes o correas acordes al peso de los accesorios, y se deben usar e insertar de manera segura a través de los cáncamos de izar.

Los cáncamos de izar están diseñados para soportar el peso de una camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" completamente ensamblada. Los cáncamos de izar se instalan en ambas mitades del accesorio, y se deben usar para maniobrar o bajar la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" sobre la tubería.

Las instalaciones verticales o las instalaciones que requieren aparejos especiales debido al espacio, obstrucciones o la ubicación pueden requerir que se agreguen cáncamos de izar adicionales en otros lugares diferentes a los mostrados en las Figuras 2 y 3. Estos pueden agregarse antes de realizar el pedido o enviarse de vuelta a la fábrica de PLIDCO para que el personal de PLIDCO los agregue.

Nota: Un manejo descuidado puede dañar los sellos y dedos retenedores (sujetadores de sellos). Los dispositivos de izamiento como cadenas, cables o correas nunca deben tocar los sellos o los dedos retenedores. Nunca levante el accesorio insertando las horquillas de un montacargas dentro del accesorio. El contacto con los sellos o los dedos retenedores puede provocar que los sellos sean jalados fuera de sus ranuras. (Consulte la Figura 4)

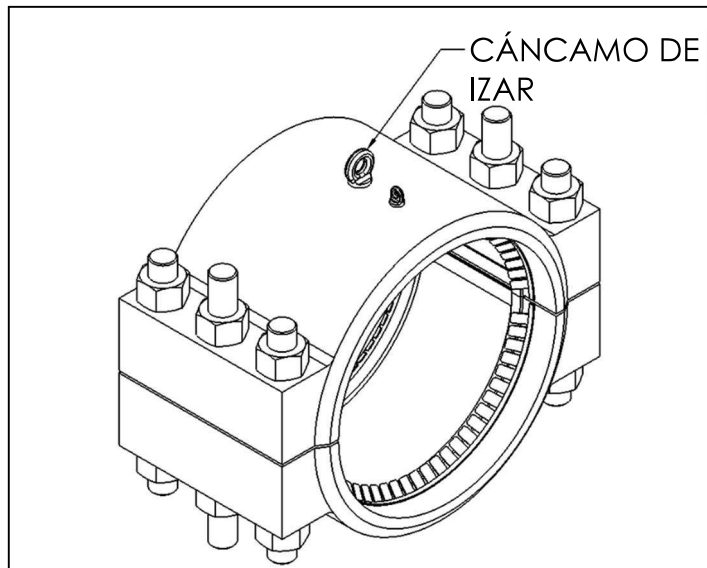


Figura 2

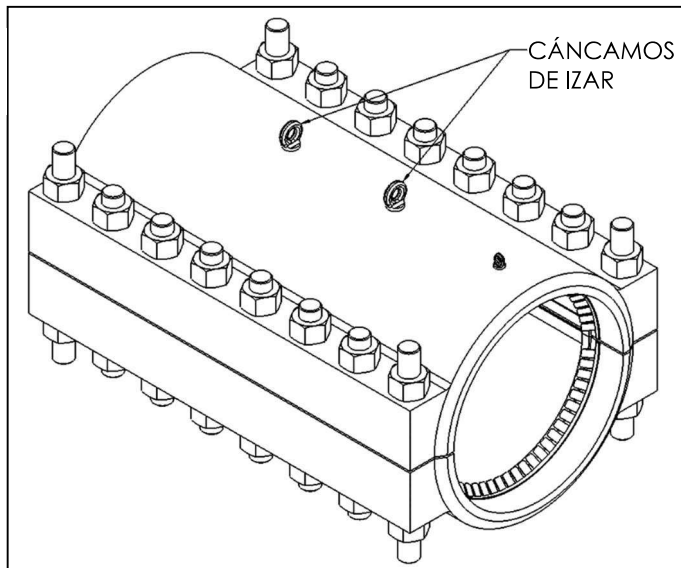


Figura 3

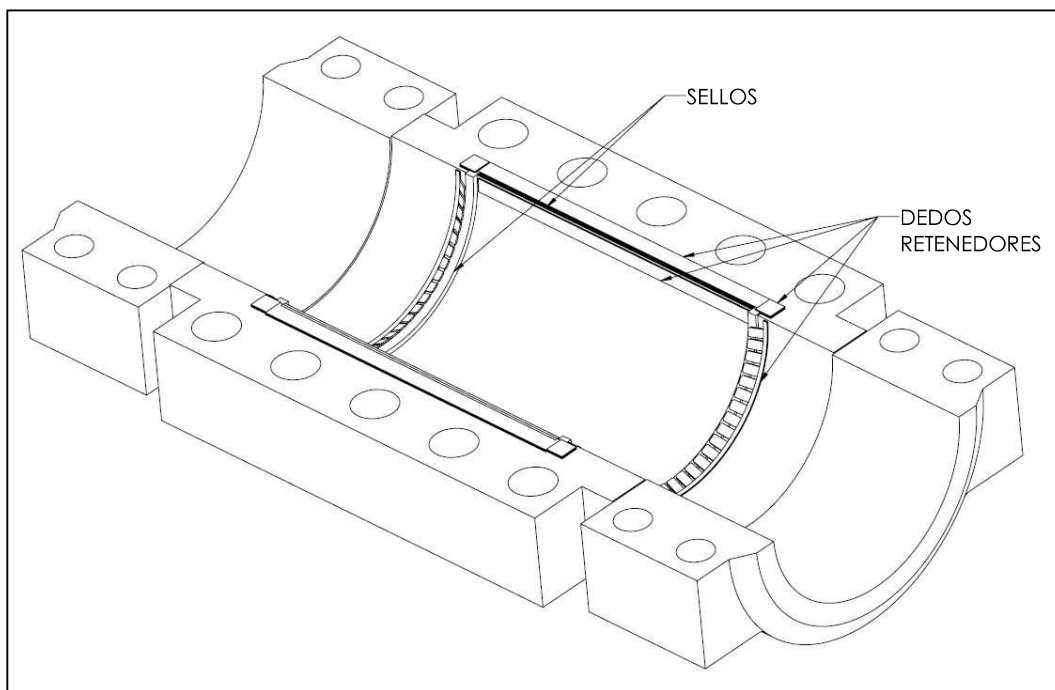


Figura 4

Instalación

Esta sección define el procedimiento general para la instalación de una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve". Una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" tiene dos áreas distintas: la sección de sellado y las secciones de sujeción, como se muestra en la Figura 5. Una muesca o sección mecanizada en la barra lateral separa las dos áreas. Los valores del par de apriete son distintos para las secciones de sellado y sujeción. Para ver los valores apropiados del par de apriete, consulte la *Tabla de pares de aprietes de PLIDCO para camisas de sujeción "Clamp+Sleeve"* en la página 15 de estas instrucciones.

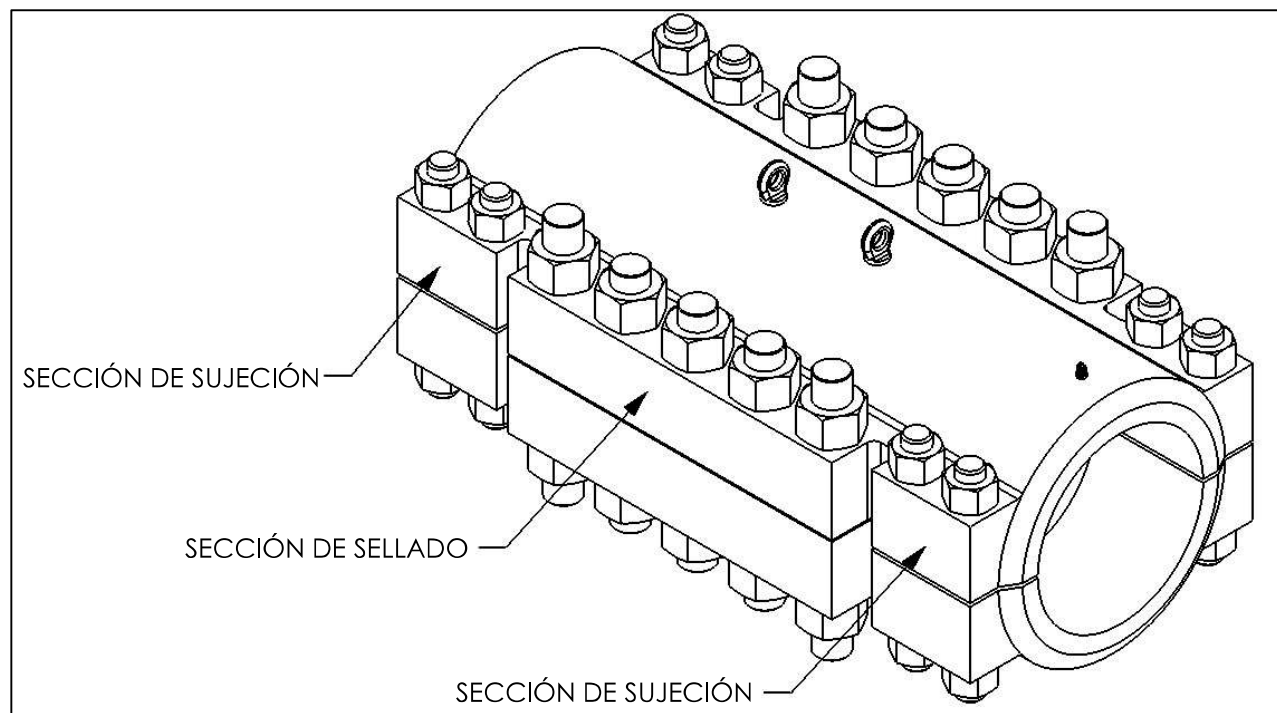


Figura 5

1. Si las dos mitades de la camisa fueron enviadas como una unidad ensamblada, se habrán enviado con separadores entre las dos mitades para evitar daños en los sellos longitudinales y en los extremos de los sellos circunferenciales. Típicamente, para los separadores se usan tuercas de diámetro pequeño. Los separadores se deben quitar y desechar antes de instalar la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve". Si no se retiran los separadores, ello prevendrá que los sellos y las secciones de sujeción se compriman de manera apropiada.
2. Cubra con un lubricante todas las superficies expuestas de los sellos de elastómero. La Tabla 1 indica los lubricantes que se recomiendan para los distintos tipos de sellos. El cliente debe determinar si el lubricante es compatible con el producto en la tubería. No se recomienda usar lubricantes en instalaciones bajo agua o empaquetaduras trenzadas. Consulte la sección de *Instalaciones bajo el agua*.

	Tipos de sello							
Tipo de lubricante	Viton & FKM	Buna-N (Nitrilo)	Neopreno	Aflas	Silicona	EPDM	Hycar	HNBR
Lubricantes a base de petróleo (3)	C	C	P	C	NC	NC	C	C
Lubricantes sintéticos Polialfaolefina (PAO)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Lubricantes a base de Poliglicol (PAG)	C	P	NC	C	C	P	P	P
Lubricantes a base de silicona	C	C	C	C	NC	C	C	C
Lubricantes a base de PFPE	C	C	C	C	C	C	C	C
Petrolatum	C	C	C	C	P	NC	C	C
Grasa para anillo en O de silicona Super Lube® (2)	C	C	C	C	NC	C	C	C
Grasa sintética multipropósito con Syncolon Super Lube® (PTFE)(2)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Grasa para anillo en O Molykote® 55	C	C	C	C	NC	C	C	C
Parker Super-O-Lube	C	C	C	C	NC	C	C	C
Grasa PFPE Deacon®	C	C	C	C	C	C	C	C
	C - Excelente compatibilidad P - Compatibilidad parcial NC - No compatible							
Notas: 1) Evitar la dispersión de lubricantes usando latas de aerosoles o spray. El propulsor a menudo contiene aditivos o químicos a base de petróleo que pueden degradar los sellos. Se debe usar grasa de tubo o pistola de grasa. 2) Calificación alimenticia. 3) Evite los aceites penetrantes y los lubricantes a base de petróleo con aditivos o detergentes que son agresivos con los elastómeros.								

Tabla 1: Lubricantes aprobados

3. Limpie y lubrique todos los espárragos y tuercas. Verifique que cada tuerca se enrosca sin problemas antes de la instalación.

Nota: El tipo de lubricante determinará el valor del par de apriete según la Tabla de pares de apriete de PLIDCO en la página 15.

4. Ensamble la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" alrededor del tubo, asegurándose de que los extremos pintados de amarillo coincidan. La conexión debe estar centrada sobre la fuga o el área dañada tanto como sea posible. En ningún momento la fuga o la zona dañada debe estar más cerca de ½" de los sellos circunferenciales. Trate de evitar que haya fugas directamente sobre los sellos longitudinales. Nota: A veces ayuda el ensamblar sin apretar la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" a un lado de la fuga, y luego centrarla sobre la fuga.

Si la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" se está utilizando para unir extremos de tubos, la separación permitida entre los extremos de los tubos depende de la longitud interna entre los sellos circunferenciales de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve". Los extremos de los tubos deben extenderse más allá de los sellos circunferenciales en un mínimo de 1½ pulgadas (38 mm) como se muestra en la Figura 6. Una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" tiene un orificio recto que no permite la desalineación angular de los dos extremos de los tubos.

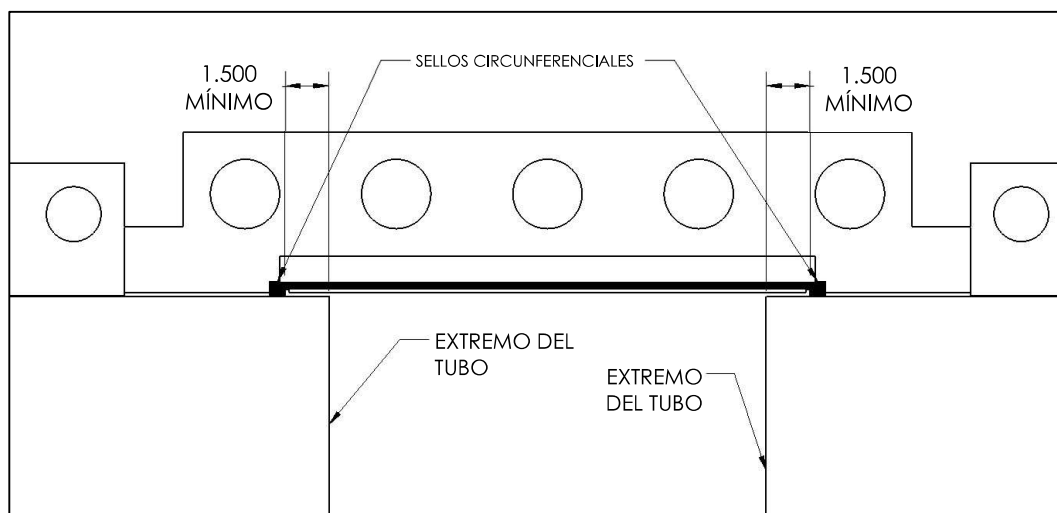


Figura 6

5. Coloque los espárragos y las tuercas en los agujeros. La mayoría de las camisas de sujeción tienen dos longitudes de espárragos diferentes para la sección de sellado y espárragos de distintos diámetros para las secciones de sujeción. Los espárragos más largos de la sección de sellado se usan para ayudar a unir la camisa. Para las conexiones de PLIDCO con tres agujeros por lado en la sección del sello, inserte los espárragos más largos en los agujeros centrales. Para las conexiones de PLIDCO con más de tres agujeros por lado en la sección del sello, inserte los espárragos más largos en los cuatro agujeros de las esquinas de la sección de sellado.
6. Los extremos amarillos del accesorio deben alinearse lo más cerca posible. La superposición de los extremos debe ser menos de 1/16" (1.5 mm) entre la mitad superior e inferior. Esto ayuda a alinear los sellos circunferenciales.
7. Apriete todos los espárragos de manera uniforme, según el valor indicado para el tamaño de espárrago en la columna **Valores del par de apriete para la sección de sellado**, en la "Tabla de pares de apriete de PLIDCO para la camisa de sujeción" que se encuentra en la última página de estas instrucciones. Para obtener los mejores resultados, se debe mantener una separación igual entre las barras laterales mientras se aprietan los espárragos. Para asegurarse de que haya un acoplamiento completo de la tuerca debe mantenerse un mínimo de 1/4 de pulgada (6.4 mm) de los espárragos extendiéndose más allá de la tuerca. La secuencia de apriete de los espárragos debe seguir el patrón que se muestra en la Figura 7 y debe realizarse repetidamente como sigue:
 - 1.^a vuelta: apriete a mano o al 10% del valor de par de apriete mínimo para unir las dos mitades.
 - 2.^a vuelta: 50% del valor de par de apriete.
 - 3.^a vuelta: 100% del valor de par de apriete.

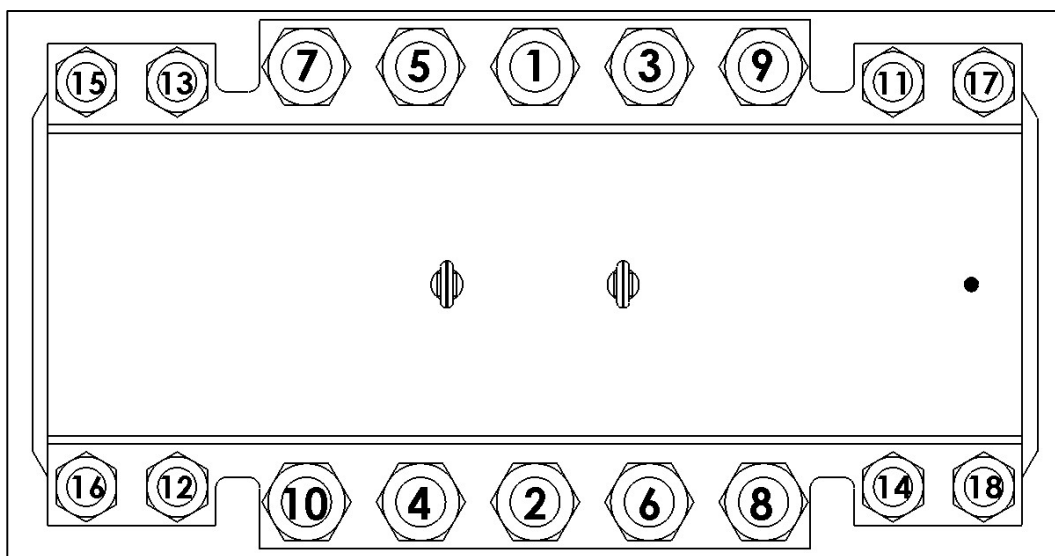


Figura 7

Nota: Los espárragos en la sección de sujeción deben ajustarse a un valor de par de apriete más alto que los espárragos en la sección de sellado. Pase al Paso 8 y ajuste los espárragos de sujeción al máximo del par de apriete.

8. Apriete los espárragos de la sección de sujeción de manera uniforme, según el valor indicado para el tamaño de espárrago en la columna **Valores del par de apriete para la sección de sujeción** en la "Tabla de pares de apriete de PLIDCO para la camisa de sujeción" que se encuentra en la última página. Tenga en cuenta que las barras laterales en la sección de sellado están separadas aproximadamente 1/8 de pulgada (3.2 mm) o menos cuando la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" está completamente apretada. La separación entre las barras laterales en la sección de sujeción es típicamente mayor que el de la sección de sellado y depende del tamaño del tubo. La secuencia de apriete de los espárragos debe seguir el patrón de la Figura 8 y debe realizarse repetidamente de la siguiente manera:

- 1.^a vuelta: 75% del valor de par de apriete.
- 2.^a vuelta: 100% del valor de par de apriete.

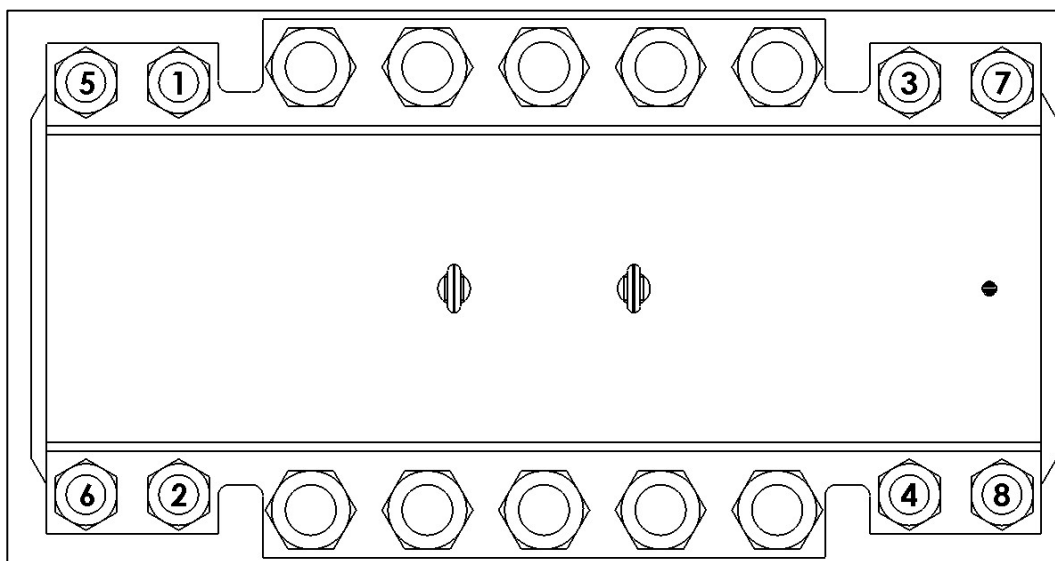


Figura 8

9. Para completar el montaje, debe volver a verificarse que TODOS los espárragos tengan el par de apriete recomendado. Apriete todos los espárragos en un patrón circular al 100% del par de apriete hasta que ya no giren. Tenga en cuenta que un aumento en el par de apriete en un espárrago puede causar una disminución en el par de apriete de los espárragos adyacentes.

Nota: Los valores listados en la "Tabla de pares de apriete" representan el par residual. Es posible que el valor de par de apriete inicial deba ser ligeramente más alto debido a la relajación del perno. Deben utilizarse métodos industriales apropiados para verificar la precarga de los pernos. Se recomienda volver a verificar el par de apriete 4 y 24 horas después de la instalación.

10. Verifique que las separaciones a lo largo de las barras laterales en la sección de sellado estén parejas y la separación esté a aproximadamente 1/8 de pulgada (3.2 mm) o menos cuando la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" está completamente apretada.
11. Si el accesorio se suministró con orificios de venteo, verifique que estén bien ajustados. Para todos los orificios de venteo que se retiraron durante la instalación o para la prueba hidrostática, a las roscas se les debe volver a aplicar una nueva cinta de teflón, un sellador de roscas o un sellador de roscas anaeróbico.
12. Verifique que la fuga haya sido contenida mediante una inspección o realice una prueba hidrostática de campo.

Instalación de la camisa de sujeción abisagrada "Hinged Clamp+Sleeve"

Esta sección define el procedimiento general para la instalación de las camisas de sujeción "Clamp+Sleeve" en un tubo horizontal. Las instalaciones de tubos verticales o inclinados pueden requerir dispositivos de izamiento adicionales o un diseño y operación de la bisagra diferentes.

1. Oriente la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" y retire todos los espárragos y tuercas, como se muestra en las Figuras 9 y 10.
2. Fije los grilletes a los cáncamos de izar. Los accesorios más pequeños generalmente solo tienen cáncamos de izar en el centro de la carcasa, como se muestra en la Figura 9. Los accesorios de mayor diámetro tienen cáncamos de izar adicionales a un ángulo, como se muestra en la Figura 10. Para los accesorios de mayor diámetro, los cáncamos de izar en ángulo se deben usar durante la instalación con bisagras.

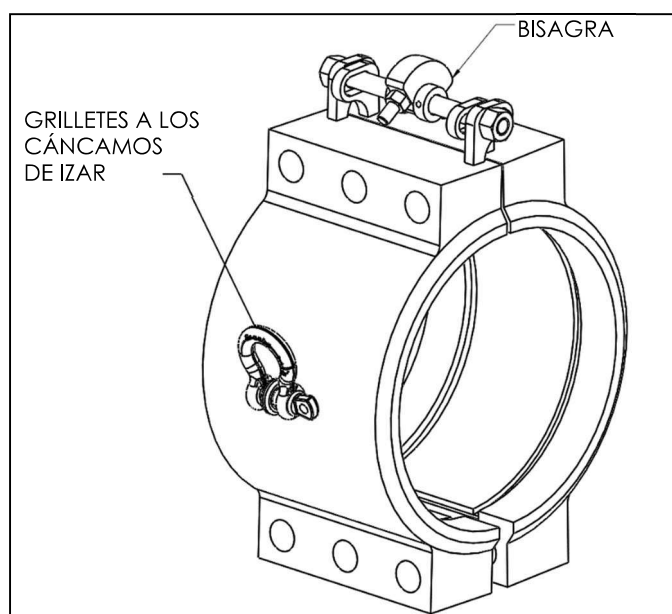


Figura 9

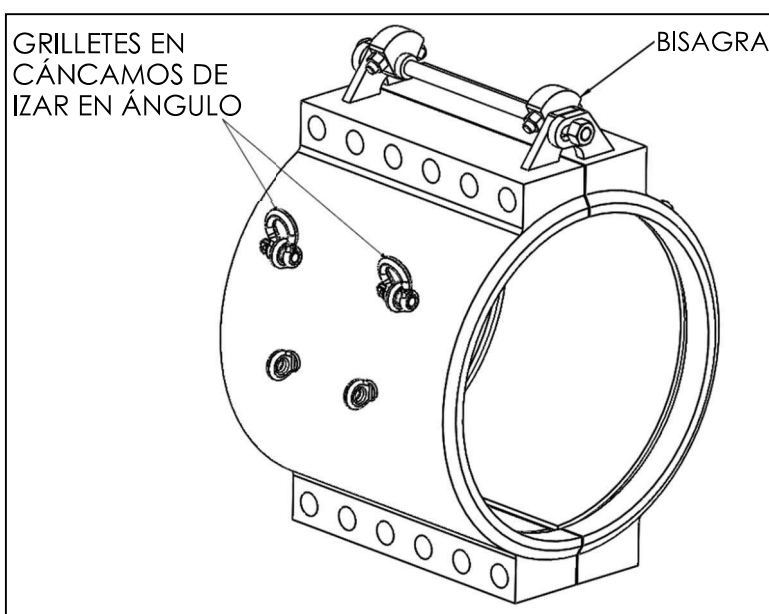


Figura 10

3. Sujete los aparejos del tamaño apropiado, como cadenas, cables o correas, a un punto único de sujeción de la grúa. El aparejo debe ser lo suficientemente largo como para que no interfiera con la apertura y cierre del accesorio como se muestra en la Figura 11.
4. Levante el accesorio por el punto único de sujeción de la grúa. La camisa de sujeción se abrirá como se muestra en la Figura 11.
5. Coloque el accesorio por encima de la tubería y bájelo lentamente sobre la tubería, como se muestra en la Figura 11. El interior del accesorio debe entrar en contacto con la tubería, y el accesorio comenzará a cerrarse a medida que se baja. Algunos accesorios pueden requerir una fuerza lateral adicional para cerrar el accesorio alrededor del tubo. Siempre mantenga todas las partes del cuerpo alejadas del interior del accesorio en todo momento mientras se baja el accesorio sobre el tubo. Esto es para garantizar la seguridad en caso de que el accesorio se cierre de golpe.
6. Una vez que el accesorio quede envuelto alrededor del tubo, inserte los espárragos a través de los orificios de los pernos y enrosque las tuercas como se muestra en la Figura 12. Proceda a apretar los espárragos y tuercas según estas instrucciones de instalación.

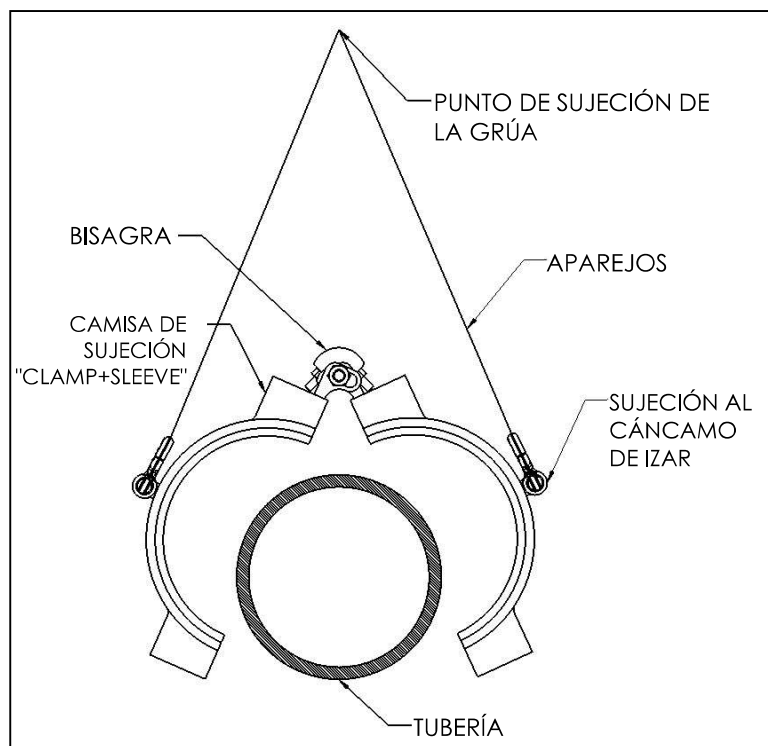


Figura 11

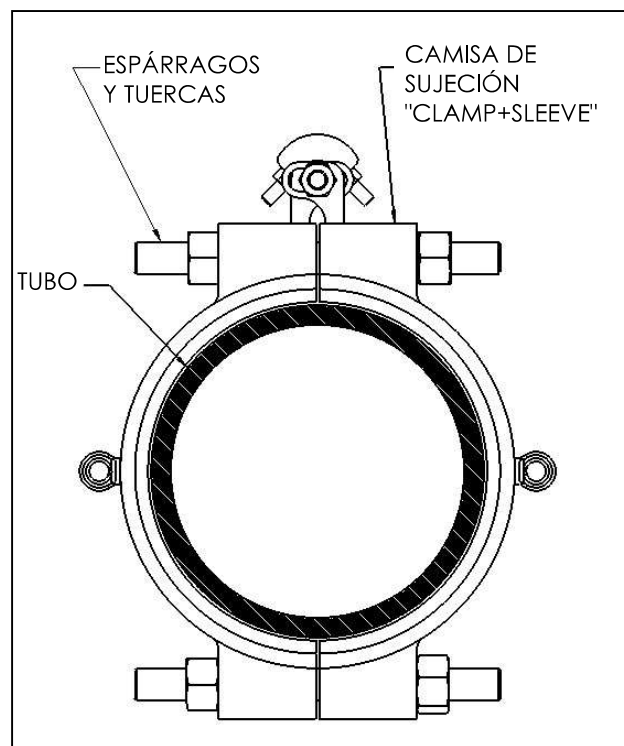


Figura 12

Inyección del sellador

No es necesario inyectar sellador para que una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" logre un sello hermético, una vez que la camisa se haya instalado con sellos elastoméricos y según estas instrucciones de instalación, y la temperatura y presión de la tubería estén dentro de los límites de diseño de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve". Sin embargo, a las camisas de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" sí se les puede inyectar sellador, cemento expansivo (tipo grout), epóxico de secado duro o una sustancia similar. Tenga en cuenta lo siguiente: *Las camisas de sujeción "Clamp+Sleeve" instaladas con empaquetaduras de estilo trenzado, como Kevlar, grafito o teflón, requieren inyección del sellador para lograr un sello hermético.*

Para poder inyectar sellador en las camisas de sujeción estándar, la abrazadera debe venir de fábrica con al menos un orificio de venteo en cada mitad. Para los accesorios sin orificios de venteo, comuníquese con PLIDCO o con un representante autorizado PLIDCO para conocer las opciones que existen para agregar orificios de venteo en accesorios existentes.

La camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" se debe instalar y apretar por completo antes de inyectar el sellador.

Consulte el documento IP-033, *Instrucciones para la inyección de sellador PLIDCO*, a fin de obtener información adicional sobre la inyección de sellador.

Represurización y pruebas de campo

Si la tubería se ha sacado de operación, se debe represurizar con extrema precaución. La represurización debe realizarse de manera lenta y constante, sin cambios bruscos que puedan hacer vibrar la tubería o producir una carga de impacto repentina. Los códigos y normas de la industria son una buena fuente de información sobre este tema.

Excepto para fines de pruebas, no exceda la presión de diseño del accesorio PLIDCO. El accesorio PLIDCO está diseñado para ser probado hasta 1½ veces su presión de diseño. Sin embargo, PLIDCO recomienda seguir la práctica recomendada API 2201, "Procedimientos para la soldadura o perforaciones en vivo en equipos en servicio", sección 6.5. La presión de prueba debe ser al menos igual a la presión de operación de la línea o recipiente, pero no debe exceder la presión interna en un 10%. La razón de esto es evitar un posible colapso interno del tubo o la pared del recipiente. Sin embargo, si las condiciones prevalecientes pudiesen causar el colapso del tubo o las paredes de presión, la presión de prueba puede reducirse. (Para las precauciones para las pruebas de presión, consulte la norma API 510, sección 5.8). No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya probado el sello.

Instrucciones para la soldadura de campo

La soldadura no es un requisito para la capacidad de sellado bajo presión de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve". El tema de la soldadura depende de los requisitos de su empresa, los códigos aplicables y si la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" debe soportar cargas longitudinales.

¡¡ADVERTENCIA!!

Si no se siguen las instrucciones para la soldadura de campo, se podrían producir explosiones, incendios, muertes, lesiones personales, daños materiales y/o daños al medio ambiente.

Este documento no aborda todos los aspectos para la soldadura en servicio de las camisas de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve". Al planificar la soldadura en servicio, se deben considerar ASME PCC-2, API 1104 Apéndice B, ASME sección IX, PRCI L52047, Modelo PRCI Hot Tap®, y demás información de la industria relacionada con las soldaduras en servicio. Para obtener más información, consulte el documento IP-019, Consideraciones respecto a las soldaduras.

Se recomienda que la tubería esté llena y con flujo.

Los soldadores y procedimientos de soldadura deben ser calificados de acuerdo con la norma API 1104, *Soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas*, Apéndice B, *Soldadura en servicio*. PLIDCO recomienda enfáticamente el uso de un proceso de soldadura baja en hidrógeno como GMAW o SMAW, utilizando electrodos de bajo hidrógeno (E-XX18) debido a su alta resistencia tanto a la absorción de humedad como al agrietamiento a causa del hidrógeno. Estos también son los procesos de soldadura preferidos para la soldadura de sellado de los espárragos y tuercas. Los electrodos de soldadura SMAW deben estar absolutamente secos.

Use material de soldadura con una resistencia a la tracción igual o mayor que la del tubo. Controle con cuidado el tamaño y la forma de las soldaduras de filete circunferenciales. El tamaño de la soldadura de filete debe ser al menos 1.4 veces el espesor de la pared del tubo. Esto supone una eficiencia de la unión de 1.0. Se puede utilizar una eficiencia de la unión diferente en función del nivel de inspección. Haga el esfuerzo de obtener una soldadura de filete de cara cóncava, con un alisado perfilado dentro de ambos miembros; evite las muescas y las socavaduras. Cuanto más lisa y perfilada sea la soldadura, mayor será la resistencia a la falla por fatiga. La peor forma posible sería una soldadura convexa reforzada y pesada con una socavadura. Una forma incorrecta de la soldadura puede ocasionar una rápida falla por fatiga y causar fugas, roturas o una explosión, con las correspondientes graves consecuencias.

Es muy importante que la soldadura de campo siga de cerca las variables esenciales del procedimiento calificado, de manera que la calidad de la soldadura de campo esté representada por las pruebas mecánicas realizadas para la calificación del procedimiento.

PLIDCO no recomienda el uso de mantas térmicas para precalentamiento. Las mantas térmicas pueden generar puntos calientes y reducir la capacidad de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" de disipar el calor de la soldadura en las proximidades de los sellos. Recomendamos un soplete pequeño, como un soplete de corte, teniendo cuidado de no dirigir la llama directamente al hueco entre la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" y el tubo hacia los sellos. La llama de un soplete de precalentamiento

es útil para quemar aceites y otros contaminantes presentes. No use un soplete grande, comúnmente denominado capullo de rosa, debido a la dificultad de controlar el tamaño del área que se precalienta.

Controle el calor generado por la soldadura o el precalentamiento, particularmente cerca del área de los sellos, usando crayones de temperatura o termómetros de sonda. Si el calor generado se acerca al límite de temperatura del material de sellado, el cual se indica en la etiqueta, la soldadura debe interrumpirse o seguirse en otra parte del accesorio para que el área afectada tenga oportunidad de enfriarse.

La soldadura de sellado de los espárragos grado B-7 de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" es la fase más difícil de la soldadura de campo. Son hechos de acero AISI 4140 con una alta equivalencia de carbono. Utilizando un proceso de soldadura de bajo hidrógeno con precalentamiento, se puede reducir el problema del agrietamiento y de los orificios de perforación a causa del hidrógeno. El precalentamiento secará cualquier humedad, impregnación de aceite o lubricante para roscas que pueda haber en el área de soldadura. Si fuese necesario recortar las longitudes de los espárragos, deje al menos 1/4 pulgadas (6.4 mm) de espárrago más allá de la tuerca para la soldadura de filete. Precaliente el espárrago y la tuerca, y luego suelde la tuerca al espárrago. Verifique el precalentamiento y luego suelde la tuerca a la barra lateral. Se recomienda aplicar una soldadura de filete de varios pasos, alternando los arranques y paradas para todas las soldaduras espárrago-tuerca y tuerca-cuerpo.

SOLDADURA DESPUÉS DE UN PERÍODO CONSIDERABLEMENTE LARGO, TRAS LA INSTALACIÓN INICIAL

PLIDCO recomienda que si se va a soldar la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve", la soldadura se complete tan pronto como sea posible. La soldadura en una fecha significativamente posterior depende en gran medida de si se siguieron los procedimientos de instalación adecuados y de la compatibilidad de los sellos elastoméricos con el producto en la tubería.

Una vez instalada la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve", no existe una prueba válida para determinar la vida útil restante o el estado de los empaques. Hay muchas variables que pueden afectar la condición de los empaques sobre los cuales PLIDCO no tiene control.

Si se va a soldar la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" después de un período significativo tras la instalación, se deben seguir las siguientes precauciones:

1. La camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" debe inspeccionarse detenidamente para detectar cualquier fuga que se pueda haberse desarrollado.
2. Los espárragos y las tuercas se deben volver a apretar conforme al valor de par de apriete recomendado.
3. Si fuese posible, la presión en la línea debe reducirse.
4. Todavía se requiere algo de flujo en la línea para disipar el calor de la soldadura para evitar daños a los sellos elastoméricos.
5. Siguiendo las prácticas de soldadura recomendadas que se indican en las 'Instrucciones para la soldadura de campo'.

Secuencia de la soldadura

Se debe tener precaución de que la soldadura no sobrecaliente los sellos. Secuencie la soldadura de manera que el calor no se concentre en un área. Será necesario volver a apretar los espárragos y las tuercas periódicamente durante la soldadura de campo debido a que la contracción de la soldadura hace que se aflojen.

1. Soldar en filete los extremos al tubo. (Consulte la Figura 13)
2. Realizar la soldadura de sellado de las aberturas laterales.
3. Apretar de nuevo los espárragos y las tuercas.
4. Realizar la soldadura de sellado de las tuercas a los espárragos.
5. Realizar la soldadura de sellado de las tuercas a las barras laterales.

6. Realizar la soldadura de sellado de los tapones de los orificios de venteo, si corresponde.

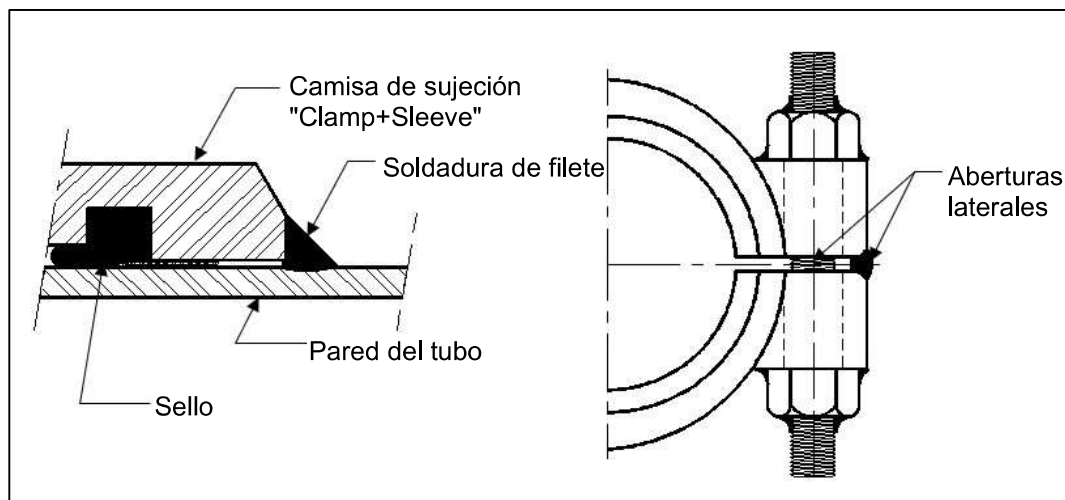


Figura 13

Instrucciones de almacenamiento

Las camisas de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" deben almacenarse en un ambiente seco para evitar que se oxiden las superficies sin pintar. Las temperaturas de almacenamiento deben estar entre 0 °C (32 °F) y 49 °C (120 °F). Cúbralas con polietileno oscuro para evitar que la luz solar directa caiga sobre los sellos. Lo mejor es evitar la luz del sol, incluida la luz UV, el ozono y la radiación. Las camisas de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" indebidamente almacenadas pueden hacer que el material de los sellos se agriete, se vuelva frágil y pierda su capacidad de sellado.

Trazabilidad

Las camisas de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" tienen un número de serie único mediante el cual el accesorio es completamente trazable. Además, todos los sellos elastoméricos tienen un número de lote único mediante el cual el material del sello es trazable.

Programa de inspección recomendado

El siguiente es un programa de inspección recomendado para las camisas de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" tanto en estado completamente soldado como no soldado.

Totalmente soldado

1. Los accesorios totalmente soldados deben tener todas las soldaduras del sellado inspeccionadas mediante métodos de inspección con partículas magnéticas o tinte penetrante, luego de que las soldaduras se hayan enfriado a temperatura ambiente.
2. Se debe identificar el accesorio e incluir en el programa de inspección existente de la tubería para verificar signos visibles de fuga, desgaste general o corrosión.

Nota: En lugar de inspección física periódica, un sistema de monitoreo de presión de la tubería es una alternativa aceptable.

No soldado

1. Una vez que la tubería es represurizada y se le realizan las pruebas de campo (consulte la sección *Represurización y pruebas de campo*), los valores de par de apriete deben verificarse de nuevo 4 horas después de la instalación. Los valores de par de apriete deben verificarse nuevamente 24 horas después.
2. Se debe colocar una marca de apriete desde las tuercas hasta la barra lateral de la camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" para que se pueda ver cualquier aflojamiento de los espárragos durante una inspección.
3. Se recomienda una inspección visual anual para determinar si hay señales visibles de fuga, aflojamiento de espárragos o tuercas, desgaste general o corrosión.

Nota: En lugar de inspección física periódica, un sistema de monitoreo de presión de la tubería es una alternativa aceptable.

- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Instalación bajo el agua

¡ADVERTENCIA!

Al ensamblar una camisa de sujeción "PLIDCO Clamp+Sleeve" bajo el agua (o bajo cualquier líquido) es posible que se acumulen miles de libras de presión en el espacio anular entre el accesorio y el tubo. La presión se produce al comprimir el líquido atrapado en el espacio anular cuando las dos mitades del accesorio se cierran y aprietan. La presión atrapada en el espacio anular puede tener los siguientes efectos:

Se exceda la capacidad nominal de presión del producto bipartido, lo que provoca fugas o daños en el accesorio.

El tubo en el que el accesorio está instalado sea dañado.

Lesiones personales o muerte debido al retiro posterior de un tapón de venteo.

RECOMENDACIONES

The Pipe Line Development Company recomienda encarecidamente lo siguiente para todas las instalaciones bajo el agua:

1. Pida o adquiera accesorios con orificios de venteo.
2. Deje los orificios de venteo abiertos durante la instalación.

Además, Pipe Line Development Company recomienda no usar lubricante en los sellos o en las roscas de los espárragos y tuercas. Esto es para evitar que arena, grava o residuos se adhieran al lubricante y lleguen a interferir con el sellado o lograr obtener una lectura precisa del par de apriete de los espárragos.

Tabla de pares de apriete de PLIDCO para la camisa de sujeción

Diámetro nominal del espárrago (pulgadas) (consulte la Nota 2)	Apertura de la llave Distancia entre caras (pulgadas)	Valores del par de apriete para la <u>sección de sellado</u> (Nota 1)		Valores de par de apriete para la <u>sección de sujeción</u> (Nota 1)	
		0.15 C _f		0.15 C _f	
		pie-lbs	Nm	pie-lbs	Nm
		Pretensado a 25,000 psi		Pretensado a 52,500 psi	
5/8	1-1/16	56	76	118	160
3/4	1-1/4	98	133	206	280
7/8	1-7/16	156	212	328	446
1	1-5/8	233	316	490	664
1-1/8	1-13/16	342	464	719	975
1-1/4	2	480	651	1000	1370
1-3/8	2-3/16	651	883	1400	1860
1-1/2	2-3/8	857	1160	1800	2440
1-5/8	2-9/16	1110	1490	2300	3120
1-3/4	2-3/4	1390	1890	2900	3970
1-7/8	2-15/16	1730	2350	3600	4930
2	3-1/8	2120	2870	4400	6030
2-1/4	3-1/2	3050	4140	6400	8700
2-1/2	3-7/8	4230	5740	8900	12000
		Pretensado a 23,000 psi		Pretensado a 47,500 psi	
2-3/4	4-1/4	5220	7080	10800	14600
3	4-5/8	6890	9340	14200	19300
3-1/4	5	8800	11900	18200	24600
3-1/2	5-3/8	11000	15000	22800	30900
3-3/4	5-3/4	13600	18500	28100	38200
4	6-1/8	16600	22500	34300	46500
		Pretensado a 18,800 psi		Pretensado a 37,500 psi	
4-1/4	6-1/2	16300	22100	32500	44100
4-1/2	6-7/8	19400	26300	38700	52500
4-3/4	7-1/4	22900	31000	45600	61900
5	7-5/8	26700	36300	53300	72300
5-1/4	8	31000	42100	61900	83900
5-1/2	8-3/8	35700	48400	71200	96600
5-3/4	8-3/4	40900	55400	81500	110600
6	9-1/8	46500	63000	92800	125800

Espárragos: ASTM A193 Grado B7 - Tuercas: ASTM A194 Grado 2H

- Nota 1:** Los valores de par de apriete indicados son valores de par de apriete residual. Este es el valor del par de apriete y del esfuerzo residual después de la relajación del perno. Los valores enumerados suponen que las tuercas están apropiadamente lubricadas con un lubricante cuyo coeficiente de fricción (μ) de aproximadamente 0.15 o un factor k de 0.19, tal como un aceite de máquina ligero. Si se usa un lubricante de coeficiente de fricción más bajo, como el grafito, comuníquese con el departamento de Ingeniería de PLIDCO para obtener los valores de par de apriete apropiados.
- Nota 2:** Si se van a utilizar tensores, utilice el valor de pretensado que se muestra para el tamaño de espárrago aplicable. Siga las instrucciones del fabricante del tensor de pernos.
- Nota 3:** Esta tabla también se debe utilizar para todos los espárragos recubiertos de PTFE (Teflón). No se recomienda el lubricante para espárragos PTFE

Lista de verificación para la instalación de la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve"

- ☐ Fecha de instalación: _____ Ubicación: _____
- ☐ Número de serie: _____ Tamaño: _____ Longitud: _____
- ☐ Diámetro del tubo real: _____ Espesor de pared: _____
- ☐ Registros de calibración para equipos de tensión o apriete.
- ☐ Preparación del tubo según las instrucciones de instalación.
- ☐ Lubricante del sello: _____
- ☐ Lubricante del espárrago: _____
- ☐ Información del espárrago del sello: _____ Información del espárrago de la abrazadera: _____
 Tamaño del espárrago: _____ Tamaño del espárrago: _____
 Cantidad: _____ Cantidad: _____
 Secuencia del par de apriete: _____

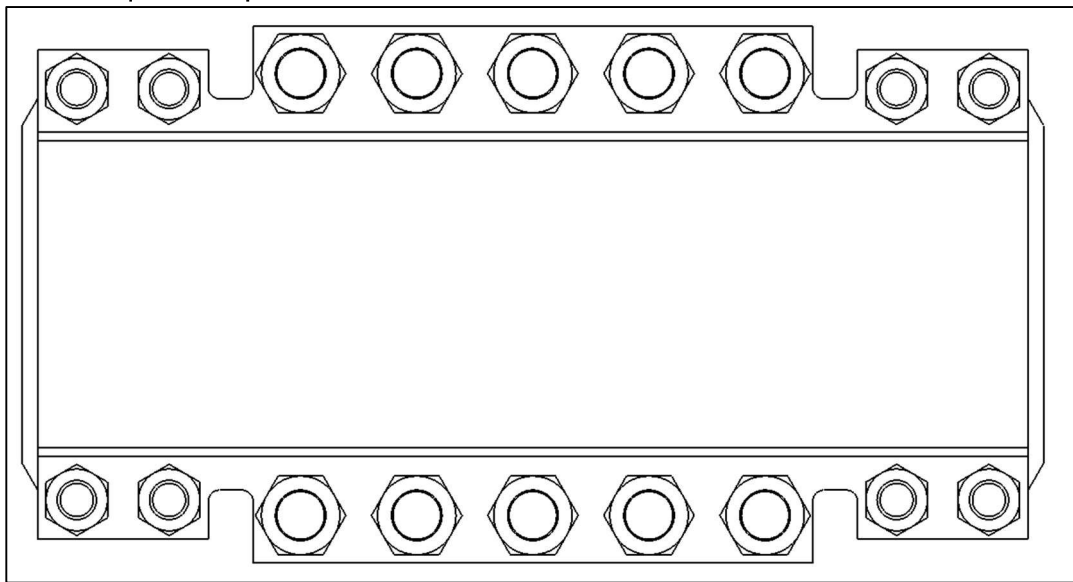


Figura 14

Diseño genérico solo para fines visuales - expandir o contraer según la cantidad de espárragos

- Valor de par de apriete del 1er paso: _____
- Valor de par de apriete del 2do paso: _____
- Valor de par de apriete del 3er paso: _____
- Valor de par de apriete de la abrazadera del 1er paso: _____
- Valor de par de apriete de la abrazadera del 2do paso: _____
- Valor de par de apriete del sello final: _____
- Valor de par de apriete de la abrazadera final: _____
- Cantidad de vueltas hasta que no haya movimiento de la tuerca: _____

- ☐ Verificación de la separación de la barra lateral del sello (incluso alrededor de la brida):

	Izquierda	Centro	Derecha
Barra lateral 1			
Barra lateral 2			

- ☐ Verifique que los extremos amarillos estén alineados
- ☐ Par de apriete verificado después de 4 horas
- ☐ Par de apriete verificado después de 24 horas

Si la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" no sella cuando está instalada:

1. Verifique que se haya aplicado el par de apriete correcto a todos los espárragos.
 - Vuelva a apretar cualquier espárrago que esté suelto y verifique cada espárrago en un patrón circular hasta que ninguno gire.
2. Verifique que la separación en las barras laterales sea de 1/8" o menos y que sea igual en ambos lados del accesorio.
 - Vuelva a apretar cualquier espárrago suelto.
 - Si volver a apretar los espárragos sueltos no soluciona la separación en las barras laterales, se recomienda retirar el accesorio, inspeccionarlo, incluidas las roscas de los espárragos en busca de daños, reemplazar los sellos, engrasar los sellos y espárragos y reinstalar asegurándose de que las separaciones permanezcan iguales.
3. Verifique que los extremos amarillos estén alineados.
 - Si los extremos no están alineados, retire el accesorio, reemplace los sellos, vuelva a aplicar grasa a los sellos y espárragos y reinstale el accesorio asegurándose de alinear los extremos.
4. Verifique que el área dañada del tubo esté entre los sellos circunferenciales.
 - Si se confirma que la fuga está fuera del área de sellado, retire el accesorio, reemplace los sellos, vuelva a aplicar grasa a los sellos y espárragos y reinstale el accesorio con la sección con fuga entre los sellos.
 - Si la sección con fuga es más larga que la distancia entre los sellos, considere usar una camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" con una mayor distancia entre sellos.
5. Revise el tubo en busca de deformidades y ovalidad excesiva.
 - Si el tubo está gravemente deformado u ovalado, la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" de PLIDCO puede no ser un método de reparación adecuado.
 - Considere utilizar una camisa de sujeción "Clamp+Sleeve" con una mayor distancia entre sellos para que los sellos circunferenciales se asienten sobre una superficie lisa y redonda del tubo.
6. Verifique que las roscas de los espárragos o tuercas no estén dañadas.
 - Vuelva a roscar la pieza dañada.
 - Se puede usar una lima o una herramienta similar para reparar una rosca dañada.
 - Reemplace cualquier espárrago o tuerca que esté dañada sin posibilidad de reparación.
7. Si los pasos 1-6 no resuelven el problema, retire la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve".
 - Verifique si hay daños en la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve", prestando especial atención a los sellos.
 - Revise el diámetro y la ovalidad del tubo para verificar que esté dentro de los límites de tolerancia del tubo de la camisa de sujeción "Clamp+Sleeve".
 - Verifique la condición de la superficie del tubo donde se asientan los sellos circunferenciales.
 - Asegúrese de que no haya obstrucciones como soldaduras altas que impidan que el accesorio se ajuste correctamente alrededor del tubo.