



PLIDCO[®] TAP+ENCLOSURE

DOMED SPLIT BOLT-ON STYLE

INSTALLATION INSTRUCTIONS

LANGUAGES

ENGLISH
ITALIAN
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® TAP+ENCLOSURE BOLT-ON STYLE 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 Tap+Enclosure until all aspects of the application are thoroughly analyzed. Do not use the PLIDCO Tap+Enclosure 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 Tap+Enclosure 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 the material traceability, procedural documentation, quality inspection and experienced workmanship that are employed by The Pipe Line Development Company.
- The PLIDCO Tap+Enclosure should never be used to couple pipe unless sufficient end restraint is provided such as with a PLIDCO Clamp+Ring. The PLIDCO Tap+Enclosure has no end restraint rating in its unwelded condition, and could result in EXPLOSION, FIRE, DEATH, PERSONAL INJURY, PROPERTY DAMAGE, AND/OR HARM TO THE ENVIRONMENT.
- 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 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 Tap+Enclosure 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. Except for testing purposes, do not exceed the design pressure of the PLIDCO Tap+Enclosure. 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.
 - Pipe outside diameter tolerance is $\pm 1\%$ for 6-inch nominal pipe size and smaller. For pipe sizes larger than 6-inch nominal, the tolerance is ± 0.06 inch (± 1.5 mm)
 - The minimum wall thickness for all pipelines 36" and under is schedule 10. Pipelines greater than 36" the minimum wall this is schedule standard.
 - Ovality limits correspond to API Specification 5L.
2. Remove all coatings, rust, and scale from the pipe surface where the circumferential seals of the PLIDCO Split+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 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 1inch (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).

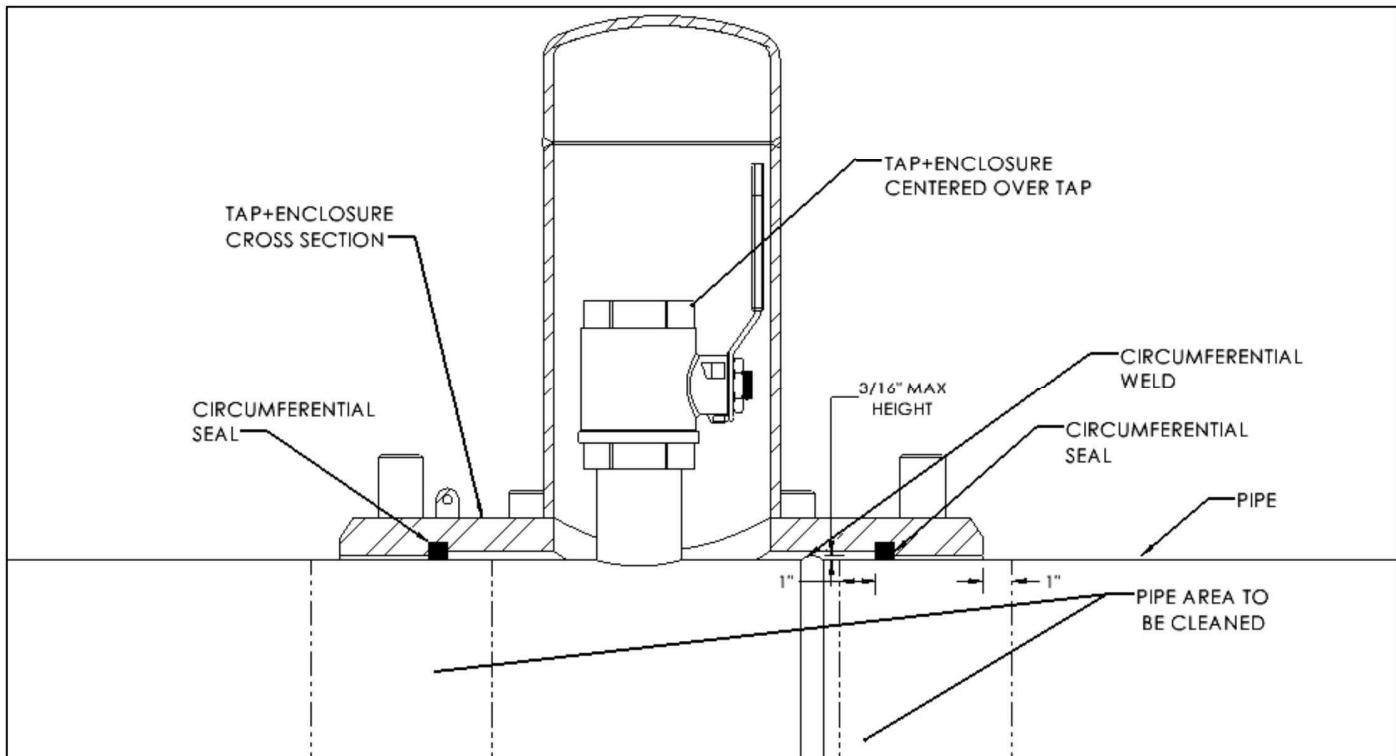


Figure 1

5. The seals 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 Tap+Enclosure is capable of sealing on out-of-round pipe within the specific tolerance. 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 Split+Sleeve or using of a different length PLIDCO Split+Sleeve to ensure the circumferential seals are positioned on round pipe.
7. A PLIDCO Tap+Enclosure is not capable of reshaping flattened or dented pipe.

Lifting & Handling

When not being moved or transported on a pallet, PLIDCO Tap+Enclosures should always be lifted, transported, or installed using the installed lifting eyes as shown in Figure 2. All Tap+Enclosures that exceed 50 lbs. per half or are too heavy to move and install by hand are provided with lifting eyes on each half. 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 Tap+Enclosure. The lifting eyes are installed on both halves of the fitting and should be used to maneuver or lower Tap+Enclosure 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 Figure 2. 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 3).

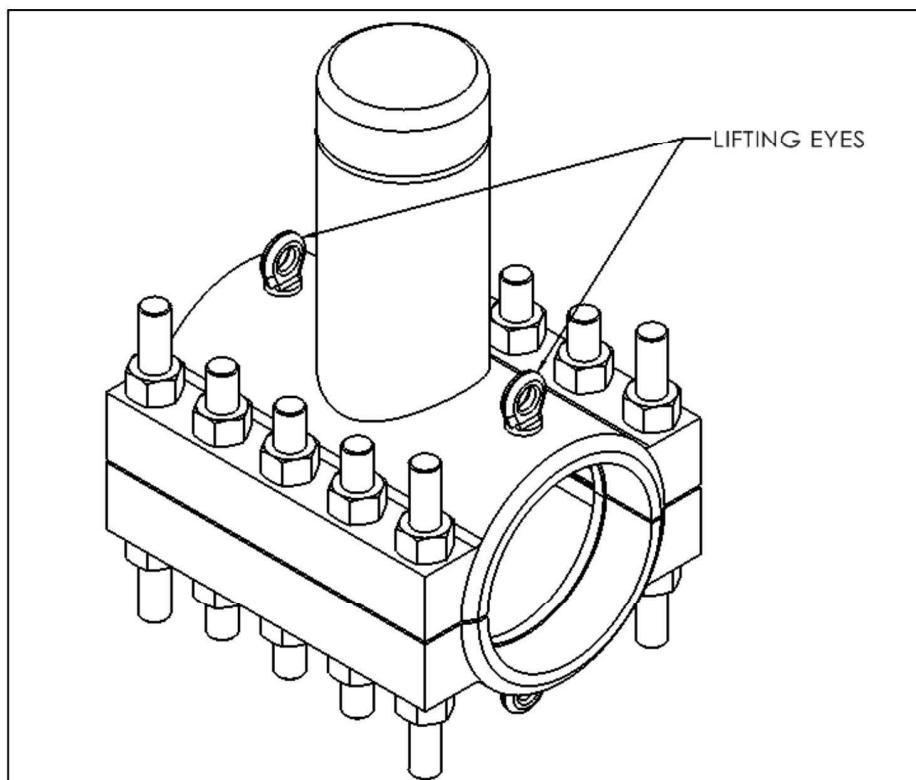


Figure 2

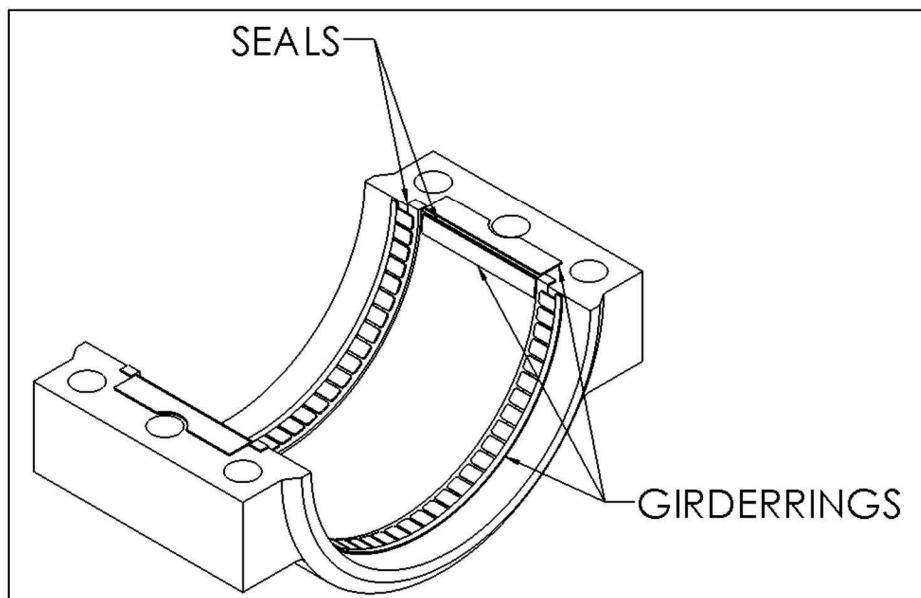


Figure 3

Installation

This section defines the general procedure for installation of a PLIDCO Tap+Enclosure.

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 Tap+Enclosure. Failure to remove the spacers will prevent proper compression of the seals.
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*.

Lubricant Type	Seal Types							
	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

3. Clean and lubricate all studs and nuts. Verify that each nut threads on freely prior to the installation. Lubricant is not recommended for underwater installations.

Note: The type of lubricant will dictate the torque value per the **PLIDCO Torque Chart** on page 13.

4. Assemble the PLIDCO Tap+Enclosure around the pipe and centered over the tap or obstruction being covered. Make sure the yellow painted ends are together as shown in Figure 4. At no point should any weld, leak, or anomaly be closer than $\frac{1}{2}$ " from the circumferential seals. Try to avoid having any leak spraying directly onto the longitudinal seals.

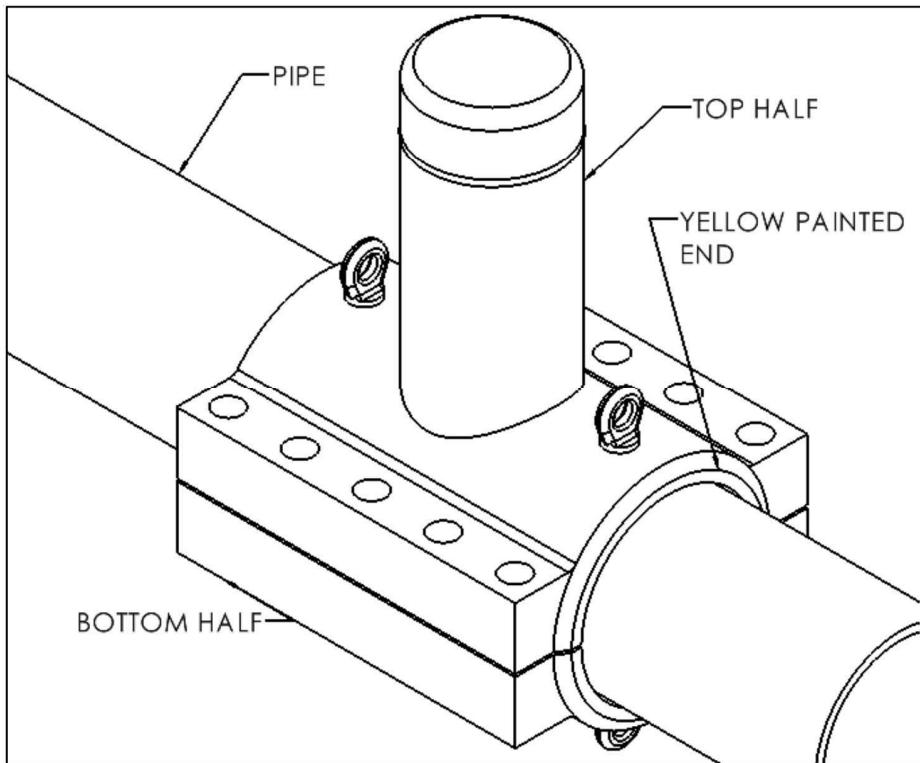


Figure 4

5. Install the studs and nuts through the holes in the Tap+Enclosure as shown in Figure 5. Most Tap+Enclosures will have two different stud lengths. The longer studs are used to help draw the fitting together. Make sure the longer studs are in the proper bolt holes. PLIDCO Tap+Enclosures with 3 holes per side should have the longer studs in the two center holes as shown in Figure 6. Tap+Enclosures with more than 3 holes per side should have the longer studs in the four corner holes as shown in Figure 7.

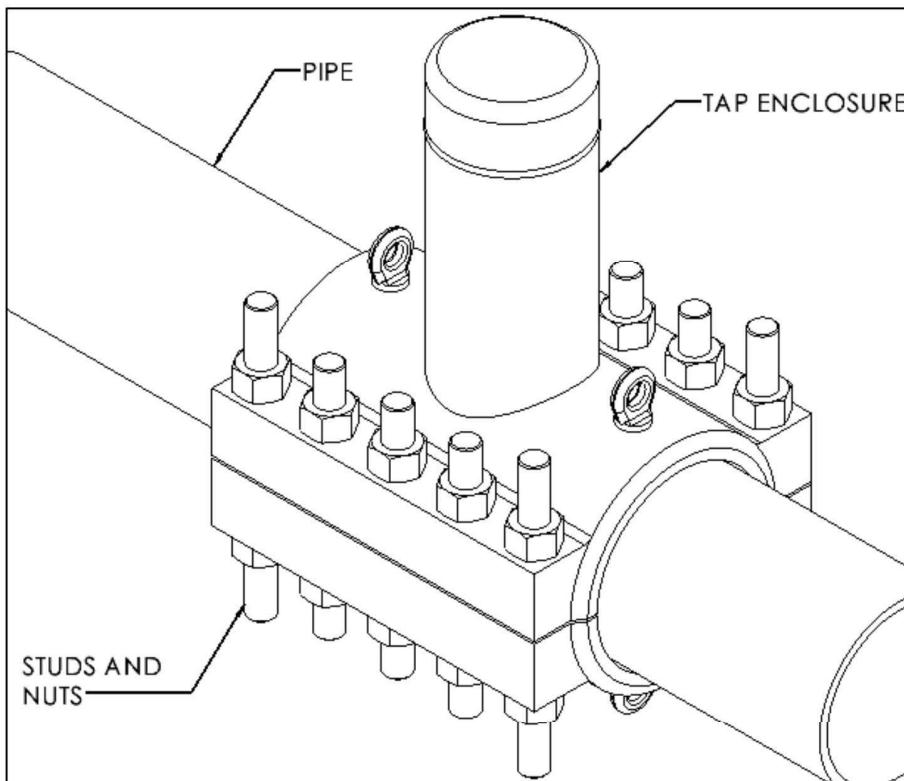


Figure 5

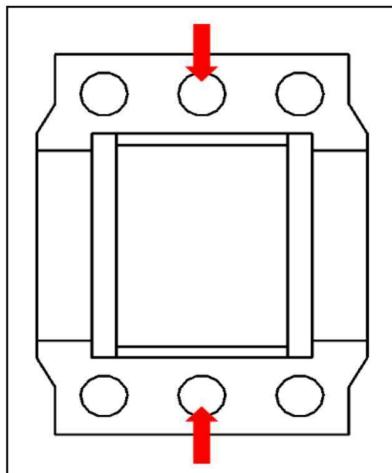


Figure 6

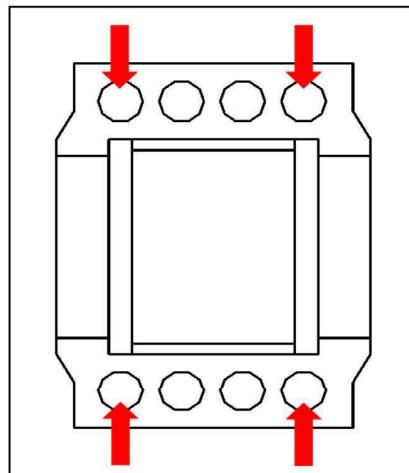


Figure 7

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 the studs uniformly as indicated by the corresponding value per stud size from the **PLIDCO Torque Chart** located on page 14 of these instructions. The best results are obtained by maintaining an equal gap all around the side bars while tightening the studs. Ensure there is full thread engagement by having a minimum of 1/4 inch (6.4 mm) of stud extending beyond the nut. The sequence for torquing the studs should follow the pattern as shown in Figure 9, and should be executed repeatedly as follows:
 - a. 1st time- Hand tight or 10% of the minimum torque value to bring the two halves together.
 - b. 2nd time - 50% torque.
 - c. 3rd time- 100% torque.
 - d. Repeat the sequence at 100% torque until all the studs and nuts are unable to continue spinning.

Note: The torque values listed on the PLIDCO Torque Chart 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. A rechecking of torque is recommended at 4 and 24 hours after installation.

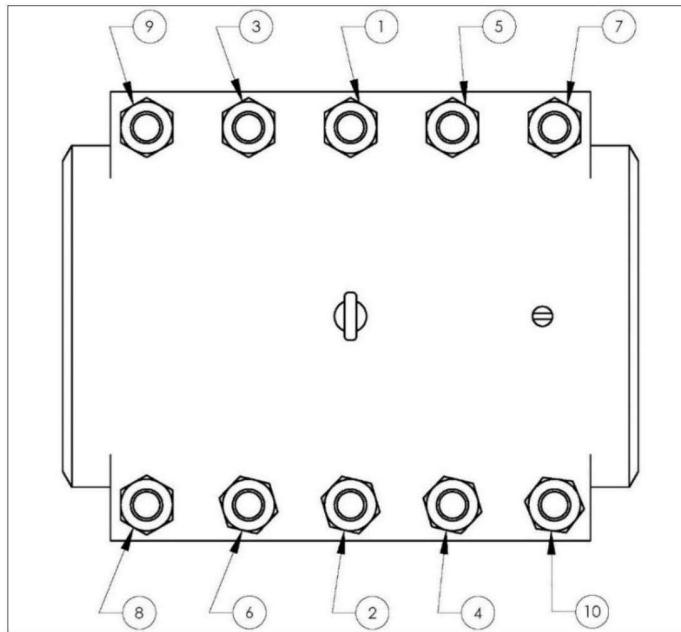


Figure 8

8. The side bars are gapped approximately 1/8 inch (3.2 mm) or less when the PLIDCO Tap+Enclosure is fully tightened.
9. Verify that the leak has been contained by visually inspecting for leaks or performing a field hydrotest.
10. 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 anaerobic thread sealant must be reapplied to the threads.

Sealant Injection

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

For standard Tap+Enclosures 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 Tap+Enclosure 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 Tap+Enclosure. The issue of welding is dependent on your company's requirements, applicable codes, and if longitudinal loads need to be carried by the PLIDCO Tap+Enclosure.

!! 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 Tap+Enclosures 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. Different joint efficiencies 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 Tap+Enclosure 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 Tap+Enclosure and the pipe towards the seals. The flame from a preheat torch is helpful in burning off oils and other contaminates. 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 Tap+Enclosure 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 and then weld the nut to the stud. Check the preheat and 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 Tap+Enclosure is to be welded, the welding be completed as soon as possible after the installation. 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 Tap+Enclosure 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 seals over which PLIDCO has no control.

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

1. The PLIDCO Tap+Enclosure must be closely inspected for any leakage that may have developed.
2. The studs and nuts should be retightened per the recommended torque value.
3. If possible, the pressure in the line should be reduced.
4. Some flow in the line may 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 9)
2. Seal Weld side openings.
3. Re-torque studs and nuts.
4. Seal weld nuts to studs.
5. Seal weld nuts to side bars.

6. Seal weld vent plugs, if applicable.

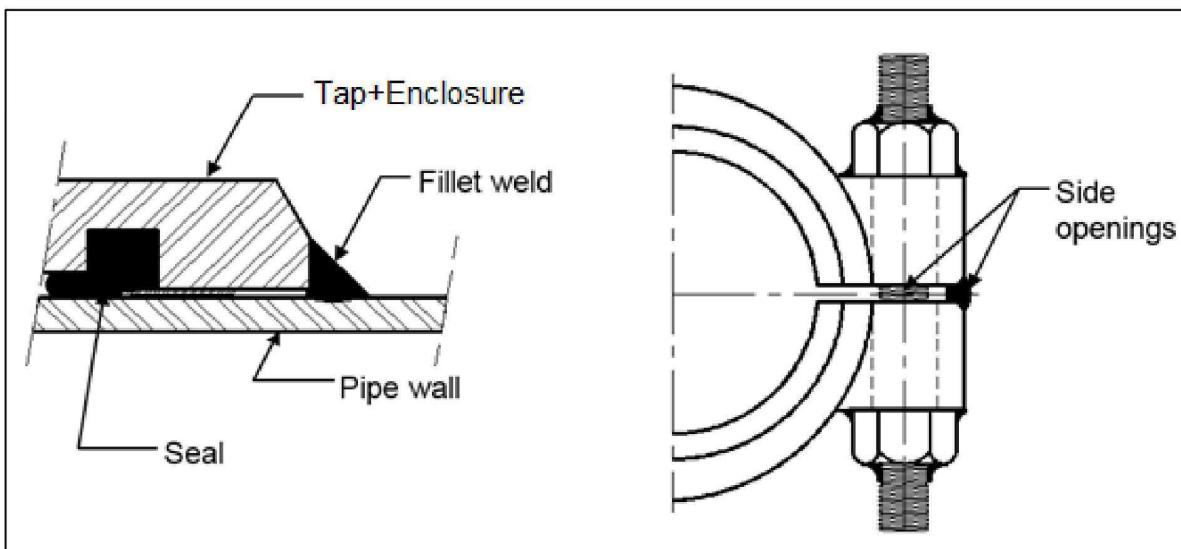


Figure 9

Storage Instructions

PLIDCO Tap+Enclosure 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 storing in sunlight, including UV light, ozone, and radiation. Improperly stored PLIDCO Tap+Enclosures can cause the seal material to become cracked and brittle and lose its ability to seal.

Traceability

PLIDCO Tap+Enclosures 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 Tap+Enclosures 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 Tap+Enclosure 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 Tap+Enclosure 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. Install a fitting supplied 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 studs.

PLIDCO Torque Chart for Tap+Enclosure

Nominal Diameter of Stud (inches) (see Note 2)	Wrench Opening Across Flats (inches)	Torque Values (see Note 1)	
		0.15 C _f	
		ft-lbs	Nm
25,000 psi pre-stress			
5/8	1-1/16	56	76
3/4	1-1/4	98	133
7/8	1-7/16	156	212
1	1-5/8	233	316
1-1/8	1-13/16	342	464
1-1/4	2	480	651
1-3/8	2-3/16	651	883
1-1/2	2-3/8	857	1160
1-5/8	2-9/16	1110	1490
1-3/4	2-3/4	1390	1890
1-7/8	2-15/16	1730	2350
2	3-1/8	2120	2870
2-1/4	3-1/2	3050	4140
2-1/2	3-7/8	4230	5740
23,000 psi pre-stress			
2-3/4	4-1/4	5220	7080
3	4-5/8	6890	9340
3-1/4	5	8800	11900
3-1/2	5-3/8	11000	15000
3-3/4	5-3/4	13600	18500
4	6-1/8	16600	22500
18,800 psi pre-stress			
4-1/4	6-1/2	16300	22100
4-1/2	6-7/8	19400	26300
4-3/4	7-1/4	22900	31000
5	7-5/8	26700	36300
5-1/4	8	31000	42100
5-1/2	8-3/8	35700	48400
5-3/4	8-3/4	40900	55400
6	9-1/8	46500	63000

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.

Tap+Enclosure 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: _____
 - Stud Information:
 - Stud Size: _____
 - Qty: _____
- Torque Sequence used:

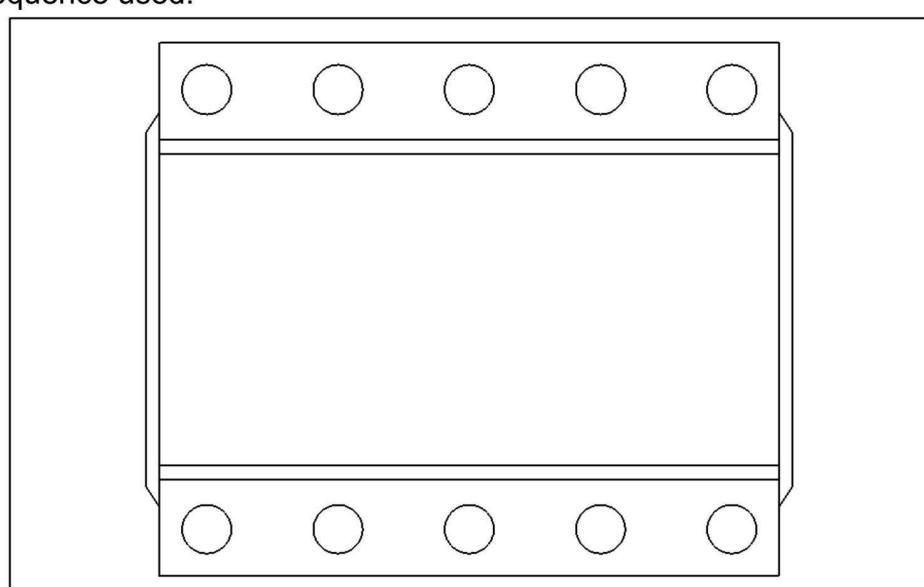


Figure 10:

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: _____

Final 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 Tap+Enclosure 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 Tap+Enclosure 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 Tap+Enclosure may not be a suitable repair method.
 - Consider using a Tap+Enclosure 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 Tap+Enclosure.
 - Check for any damage to the Tap+Enclosure paying extra attention to the seals.
 - Check the pipe diameter and ovality to verify that the pipe is within the Tap+Enclosure 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
Telefono: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577
Numero Verde: 1-800-848-3333
web: www.plidco.com • e-mail: pipeline@plidco.com

PLIDCO® TAP+ENCLOSURE MODELLO BOLT-ON ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE

!!ATTENZIONE!!

**UNA SCELTA O UN USO IMPROPRI DEL PRESENTE PRODOTTO
POSSONO PROVOCARE ESPLOSIONE, INCENDIO, MORTE, LESIONI
PERSONALI, DANNI MATERIALI E/O DANNI ALL'AMBIENTE.**

Non utilizzare né selezionare una PLIDCO Tap+Enclosure finché tutti gli aspetti dell'applicazione non siano stati analizzati a fondo. Non utilizzare la PLIDCO Tap+Enclosure prima di aver letto e compreso queste istruzioni di installazione. In caso di domande o difficoltà nell'utilizzo di questo prodotto, contattare PLIDCO.

LEGGERE ATTENTAMENTE

La persona responsabile della riparazione deve conoscere queste istruzioni e comunicarle a tutto il personale coinvolto nella squadra di riparazione.

Lista di controllo per la sicurezza

Le riparazioni della condotta possono essere effettuate con la condotta in funzione oppure fuori servizio.

- Leggere e seguire attentamente queste istruzioni. Seguire la politica di sicurezza della propria azienda e le normative e gli standard applicabili. Se la PLIDCO Tap+Enclosure deve essere installata sott'acqua, assicurarsi di leggere la sezione relativa *all'installazione subacquea*.
- Qualsiasi modifica apportata a un prodotto PLIDCO, inclusa l'aggiunta di uno sfiato o la sostituzione delle guarnizioni, da parte di soggetti diversi dai reparti di Ingegneria e Produzione di The Pipe Line Development Company o da un'azienda certificata PLIDCO per la sostituzione delle guarnizioni, la garanzia del prodotto decade. I prodotti modificati sul campo non beneficiano della tracciabilità dei materiali, della documentazione procedurale, dei controlli di qualità e della manodopera specializzata impiegata da The Pipe Line Development Company.
- La PLIDCO Tap+Enclosure non deve mai essere utilizzata per accoppiare tubazioni a meno che non sia fornita di un adeguato vincolo alle estremità, ad esempio mediante un PLIDCO Clamp+Ring. La PLIDCO Tap+Enclosure, nella sua condizione non saldata, non è idonea alla tenuta delle spinte assiali e potrebbe causare ESPLOSIONE, INCENDIO, MORTE, LESIONI PERSONALI, DANNI MATERIALI E/O DANNI ALL'AMBIENTE.
- Osservare la pressione massima di esercizio consentita (MAOP) e la temperatura riportate sull'etichetta del prodotto PLIDCO. Non superare la MAOP o la temperatura indicate sull'unità.

- Verificare che il materiale della guarnizione selezionato sia idoneo per l'uso previsto. Contattare PLIDCO o un distributore autorizzato PLIDCO per chiarimenti sulla compatibilità delle guarnizioni con i prodotti chimici e le temperature della tubazione.
- Verificare che il diametro esterno (OD), lo spessore della parete e l'ovalizzazione del tubo siano entro le tolleranze nell'area prevista per l'installazione. Contattare PLIDCO o un distributore autorizzato PLIDCO se i valori sono al di fuori delle tolleranze indicate.
- Deve essere utilizzata attrezzatura calibrata per il serraggio o la tensionatura. Un serraggio insufficiente o eccessivo dei prigionieri può causare perdite dal raccordo. Non utilizzare chiavi a percussione o chiavi ad impulso per l'installazione
- Durante la riparazione di una perdita attiva, è necessario prestare la massima attenzione per proteggere il personale. Potrebbero verificarsi lesioni gravi o la morte.
- Durante le procedure di preparazione del tubo e di installazione, chi installa la PLIDCO Tap+Enclosure deve indossare, almeno, occhiali di sicurezza Z87+ e calzature di sicurezza con punta in acciaio.
- Se la condotta è stata messa fuori servizio, la ripressurizzazione deve essere eseguita con la massima cautela. La ripressurizzazione deve essere eseguita in modo lento e costante, evitando picchi che potrebbero provocare vibrazioni nella condotta e nel raccordo. I codici e gli standard di settore sono una buona fonte di riferimento su questo argomento. Salvo per scopi di collaudo, non superare la pressione di progetto della PLIDCO Tap+Enclosure. Il personale non deve avvicinarsi alla riparazione finché la tenuta non sia stata verificata.

Preparazione della tubazione

1. Verificare le dimensioni e le condizioni della tubazione. Le seguenti tolleranze della tubazione devono essere verificate prima dell'installazione.
 - La tolleranza sul diametro esterno della tubazione è di $\pm 1\%$ per tubazioni con diametro nominale pari o inferiore a 6 pollici. Per tubazioni con diametro nominale superiore a 6 pollici, la tolleranza è di $\pm 0,06$ pollici ($\pm 1,5$ mm)
 - Lo spessore minimo della parete per tutte le tubazioni da 36" e inferiori è Schedule 10. Per condotte di diametro superiore a 36", lo spessore minimo della parete è conforme allo Schedule Standard.
 - I limiti di ovalizzazione corrispondono alla Specifica API 5L.
2. Rimuovere tutti i rivestimenti, la ruggine e le incrostazioni dalla superficie del tubo nei punti in cui le guarnizioni circonferenziali della PLIDCO Tap+Enclosure entreranno in contatto con il tubo (vedere Figura 1). È preferibile una finitura quasi "bianca", come indicato in SSPC-SP10 / NACE No.2, estesa per 1" (25 mm) prima e dopo la guarnizione. Più la superficie della tubazione è pulita, migliore sarà la tenuta. Le superfici sabbiate devono essere levigate lisce.
3. Nei punti in cui le guarnizioni circonferenziali entreranno in contatto con saldature longitudinali, saldature circonferenziali, saldature a spirale del tubo o altre sporgenze, le saldature in tale area devono essere molate a filo con il diametro esterno del tubo. L'area deve estendersi per 1 pollice (25 mm) all'interno delle guarnizioni e per 1 pollice (25 mm) oltre l'estremità della corazza, come indicato nella Figura 1 con la dicitura "*Area del tubo da pulire*".
4. Le saldature circonferenziali e longitudinali del tubo tra le guarnizioni circonferenziali non devono essere levigate a filo, purché l'altezza della saldatura non superi 3/16 di pollice (4,7 mm) (vedi Figura 1).

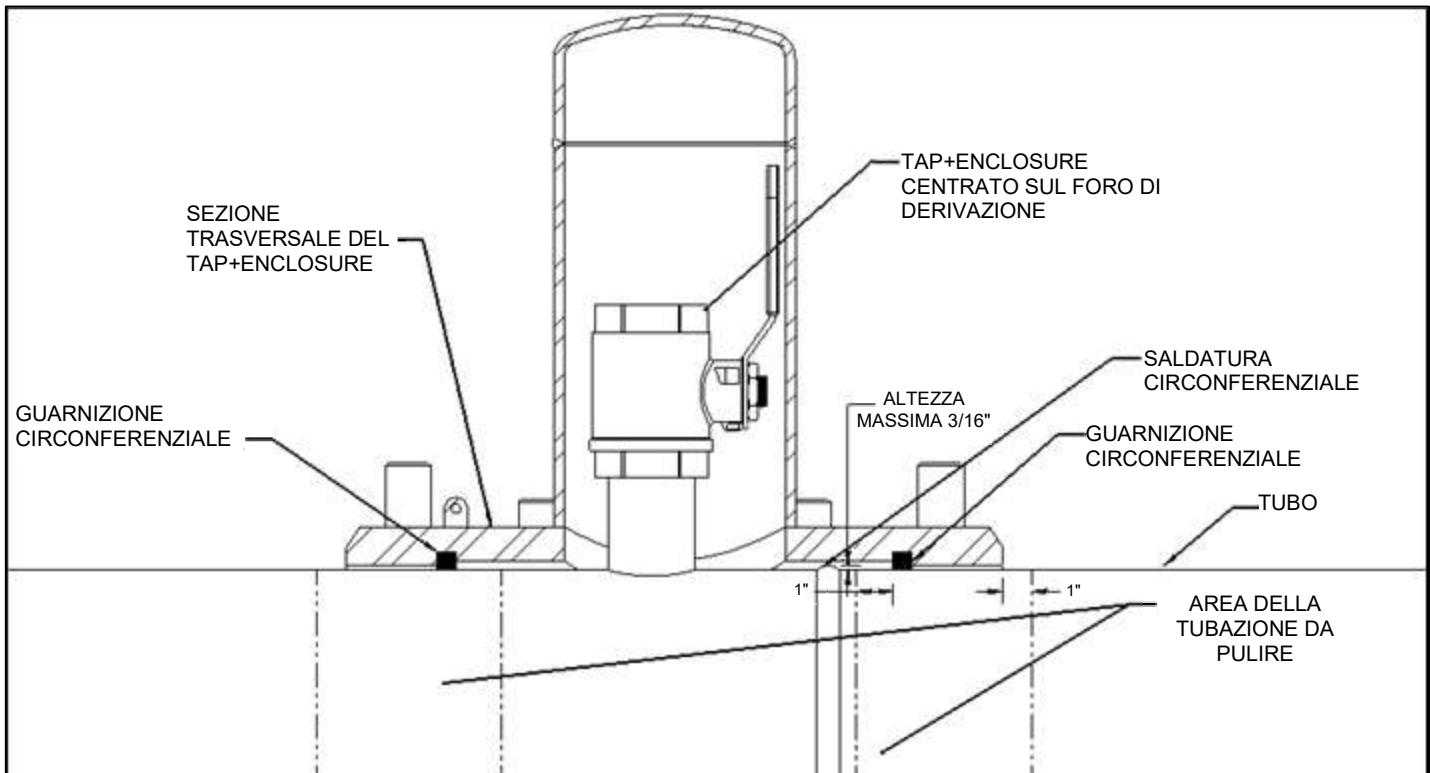


Figura 1

5. Le guarnizioni possono tollerare irregolarità superficiali minori fino a $\pm 1/32$ di pollice (0,8 mm) di profondità. Le scanalature che attraversano le guarnizioni devono essere levigate o riempite. Le superfici difettose possono essere rese idonee alla tenuta applicando un'epossidica adatta, come Belzona 1161, e levigando o limando la superficie per adeguarla al diametro esterno richiesto. Nota: L'epossidica può essere applicata solo nell'area di contatto delle guarnizioni. Non deve essere usato per ricostruire la parete della tubazione fino al diametro esterno nominale, né riparare ampie aree corrosive.
6. Una PLIDCO Tap+Enclosure è in grado di garantire la tenuta su tubi ovalizzati entro le tolleranze specificate. Ciò si basa sulla capacità dei tiranti di rimodellare la tubazione. Nel caso di tubazioni con pareti molto spesse, i tiranti potrebbero non essere in grado di rimodellare la tubazione. Un tubo seriamente deformato potrebbe richiedere il riposizionamento della PLIDCO Tap+Enclosure o l'utilizzo di una PLIDCO Tap+Enclosure di lunghezza diversa per garantire che le guarnizioni circonferenziali siano posizionate su un tubo perfettamente rotondo.
7. Una PLIDCO Tap+Enclosure non è in grado di rimodellare tubi appiattiti o ammaccati.

Sollevamento e movimentazione

Quando non vengono movimentati o trasportati su pallet, le PLIDCO Tap+Enclosures devono sempre essere sollevate, trasportate o installate utilizzando gli occhielli di sollevamento installati, come mostrato nella Figura 2. Tutte le Tap+Enclosures che superano 50 libbre per metà o che sono troppo pesanti da spostare ed installare a mano sono dotate di occhielli di sollevamento su ciascuna metà. Se sono presenti due occhielli di sollevamento per ciascuna metà, è necessario utilizzare entrambi gli occhielli per sollevare la corazza. Devono essere utilizzate catene, ganci, grilli o cinghie adatti al peso del(i) raccordo(i) e devono essere inseriti in modo sicuro negli occhielli di sollevamento.

Gli occhielli di sollevamento sono progettati per sostenere il peso di una Tap+Enclosure completamente assemblata. Gli occhielli di sollevamento sono installati su entrambe le metà del raccordo e devono essere utilizzati per manovrare o abbassare la Tap+Enclosure condotta.

Le installazioni verticali o quelle che richiedono imbracature speciali a causa di spazio, ostacoli o posizione potrebbero necessitare di occhielli di sollevamento aggiuntivi posizionati in punti diversi da quelli mostrati nella Figura 2. Questi possono essere aggiunti prima dell'ordine o spediti ad uno stabilimento di produzione PLIDCO per essere aggiunti dal personale PLIDCO.

Nota: Una manipolazione negligente può danneggiare le guarnizioni e i GirderRing (supporti delle guarnizioni). Dispositivi di sollevamento come catene, cavi o cinghie non devono mai venire a contatto con le guarnizioni o i GirderRing. Non sollevare mai la corazza inserendo le forcille del carrello elevatore all'interno del raccordo. Il contatto con le guarnizioni o i GirderRing può causare l'estrazione delle guarnizioni dalle loro sedi. (Vedi Figura 3).

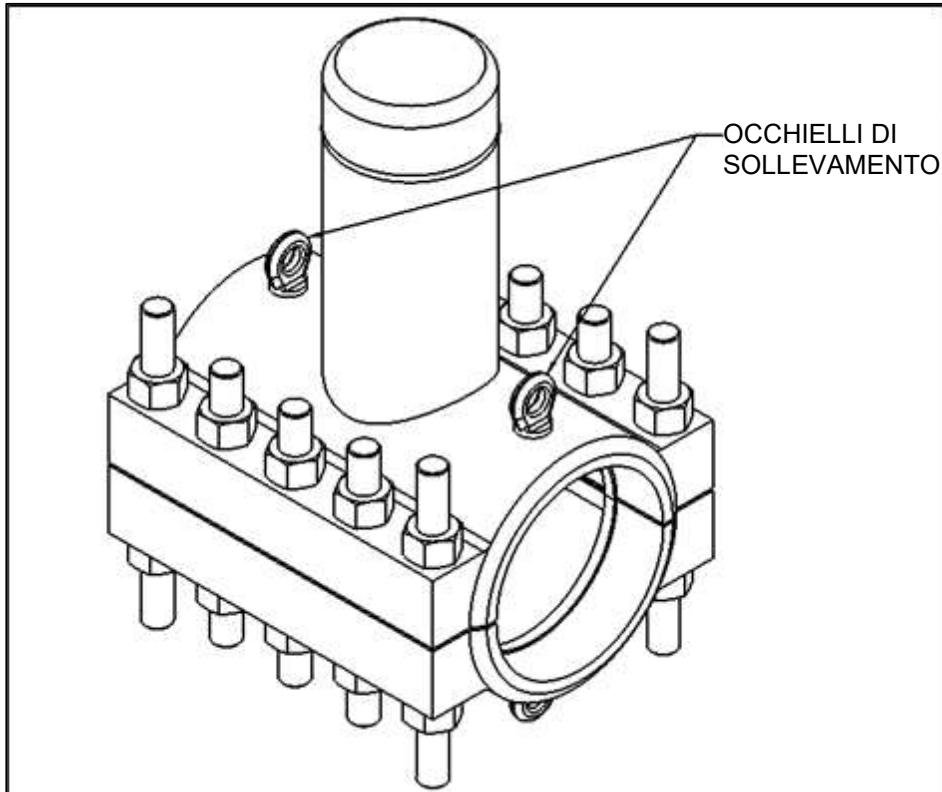


Figura 2

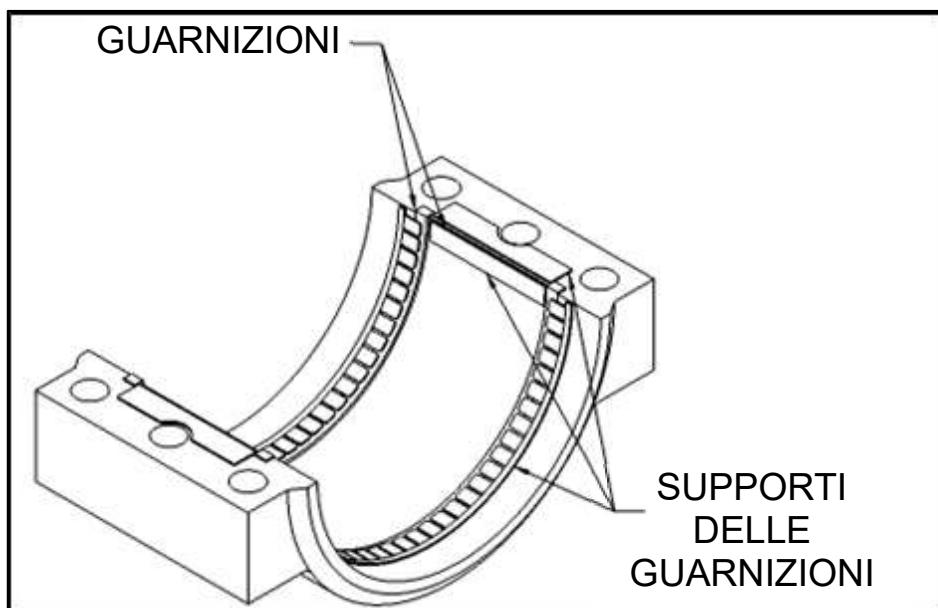


Figura 3

Installazione

Questa sezione definisce la procedura generale per l'installazione di una PLIDCO Tap+Enclosure.

- Se le due metà della corazza sono state spedite come unità assemblata, l'imballaggio include distanziatori tra le due metà per prevenire danni alle guarnizioni longitudinali e alle estremità delle guarnizioni circonferenziali. Generalmente, per i distanziatori si utilizzano dadi di piccolo diametro. I distanziali devono essere rimossi e scartati prima di installare il PLIDCO Tap +Enclosure. La mancata rimozione dei distanziatori impedirà la corretta compressione delle guarnizioni.
- Ricoprire tutte le superfici esposte delle guarnizioni in elastomero con lubrificante. La Tabella 1 elenca i lubrificanti raccomandati per i vari tipi di guarnizioni. Il cliente deve determinare se il lubrificante è compatibile con il prodotto presente nella condotta. L'uso di lubrificante non è raccomandato per installazioni subacquee o per guarnizioni a treccia. Fare riferimento alla sezione sulla [installazione subacquea](#).

Tipo di lubrificante	Tipi di guarnizioni							
	Viton e FKM	Buna-N (Nitrile)	Neoprene	Aflas	Silicone	EPDM	Hycar	HNBR
Lubrificanti a base di petrolio (3)	C	C	P	C	NC	NC	C	C
Lubrificanti sintetici poli-alpha-olefinici (PAO)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Lubrificanti a base di poliglicole (PAG)	C	P	NC	C	C	P	P	P
Lubrificanti a base di silicone	C	C	C	C	NC	C	C	C
Lubrificanti a base di PFPE	C	C	C	C	C	C	C	C
Petrolato	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® Grasso sintetico multiuso con Syncolon (PTFE) (2)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Molykote® 55 Grasso per O-Ring	C	C	C	C	NC	C	C	C
Parker Super-O-Lube	C	C	C	C	NC	C	C	C
Deacon® Grasso PFPE	C	C	C	C	C	C	C	C
	C- Compatibilità Eccellente P- Compatibilità Parziale NC- Non Compatibile							

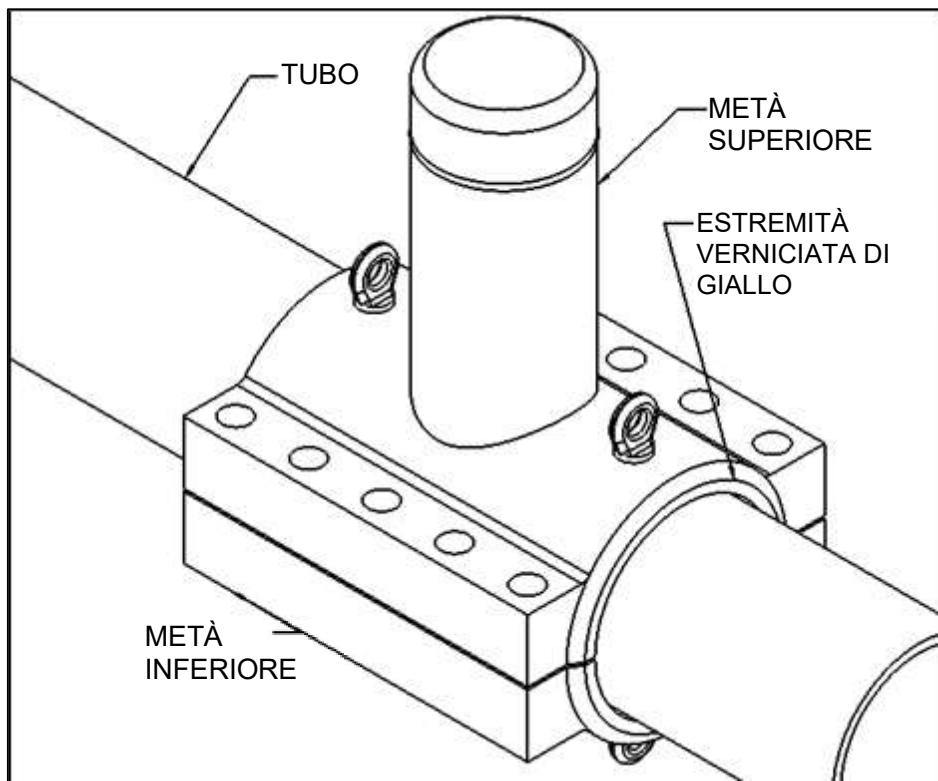
Nota:

- Evitare lubrificanti erogati tramite aerosol o bombole spray. Il propellente spesso contiene additivi o sostanze chimiche a base di petrolio che possono danneggiare le guarnizioni. Si consiglia l'uso di grasso proveniente da vasetti o da ingassatori manuali.
- Di categoria alimentare.
- Evitare oli penetranti e lubrificanti a base di petrolio con additivi o detergenti aggressivi nei confronti degli elastomeri.

Tabella 1: Lubrificanti approvati

- Pulire e lubrificare tutti i bulloni e i dadi. Verificare che ogni dado si avviti liberamente prima dell'installazione. Il lubrificante non è raccomandato per installazioni subacquee.
Nota: Il tipo di lubrificante determinerà il valore di coppia secondo la **Tabella della coppia PLIDCO** a pagina 13.
- Assemblare la PLIDCO Tap+Enclosure attorno al tubo e centrarlo sopra il foro di derivazione o l'ostruzione da coprire. Assicurarsi che le estremità dipinte di giallo siano accoppiate come mostrato nella Figura 4. In nessun caso una saldatura, perdita o anomalia deve trovarsi a meno di $\frac{1}{2}$ pollice dalle

guarnizioni circonferenziali. Cercare di evitare che eventuali perdite spruzzino direttamente sulle guarnizioni longitudinali.



5. Installare i prigionieri e i dadi nei fori della Tap+Enclosure come mostrato nella Figura 5. La maggior parte delle Tap+Enclosure avrà due lunghezze diverse dei prigionieri. I PRIGIONIERI PIÙ LUNGHI SONO UTILIZZATI PER AIUTARE A UNIRE IL RACCORDO. Assicurarsi che i prigionieri più lunghi siano inseriti nei fori corretti. Le PLIDCO Tap+Enclosure con 3 fori per lato devono avere i prigionieri più lunghi nei due fori centrali, come mostrato nella Figura 6. Le Tap+Enclosure con più di 3 fori per lato devono avere i prigionieri più lunghi nei quattro fori degli angoli, come mostrato nella Figura 7.

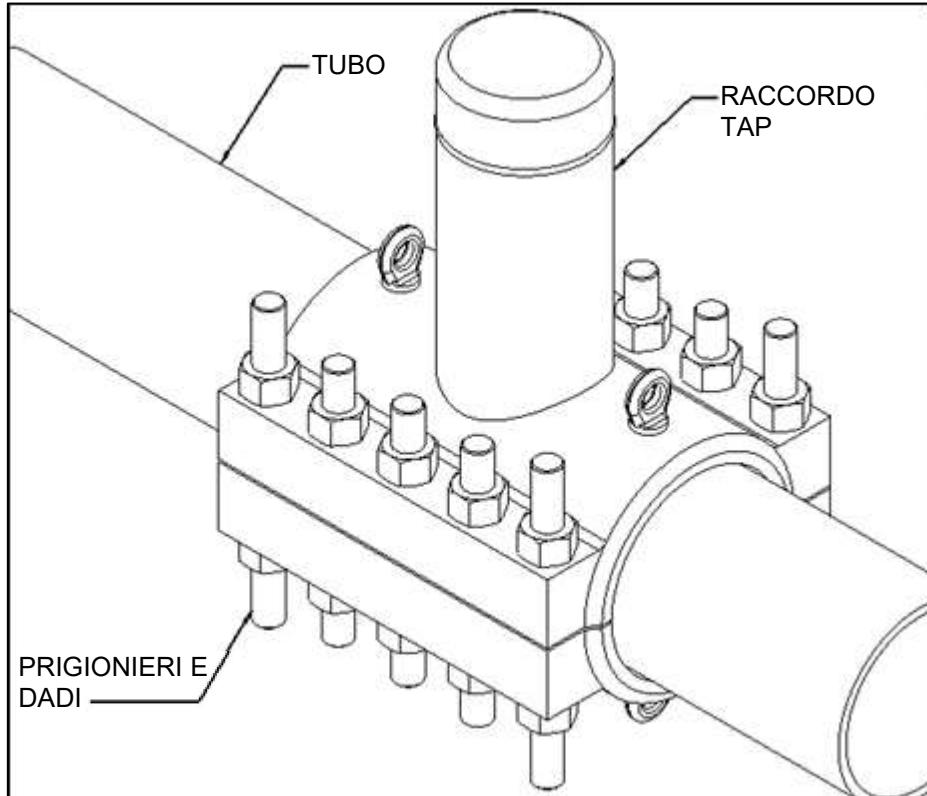


Figura 5

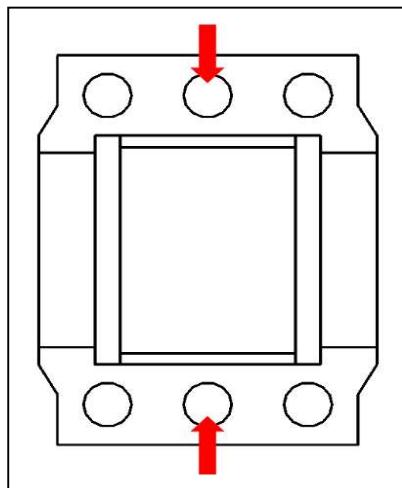


Figura 6

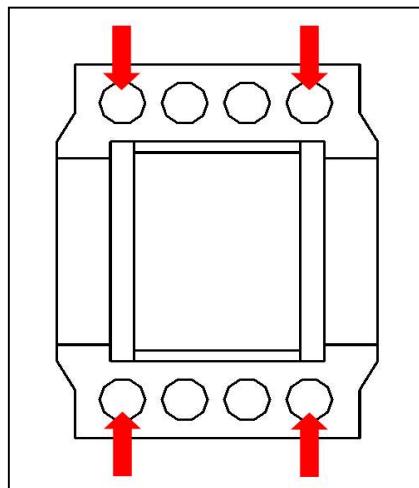


Figura 7

6. Le estremità gialle del raccordo devono essere allineate il più possibile. La sovrapposizione delle estremità dovrebbe essere inferiore a $1/16"$ (1,5 mm) tra la metà superiore e quella inferiore. Questo aiuta ad allineare le guarnizioni circonferenziali.
7. Serrare i prigionieri in modo uniforme secondo il valore corrispondente per dimensione del prigioniero riportato nella **Tabella delle Coppie di Serraggio PLIDCO** a pagina 14 di queste istruzioni. I migliori risultati si ottengono mantenendo un interstizio uniforme lungo tutte le barre laterali durante il serraggio dei prigionieri. Assicurarsi che ci sia un completo innesto della filettatura, con un minimo di $1/4$ di pollice (6,4 mm) di prigioniero che sporga oltre il dado. La sequenza per serrare i prigionieri deve seguire il modello mostrato nella Figura 9 e deve essere eseguita ripetutamente come segue:
 - a. 1^a volta – Stringere a mano o al 10% del valore minimo di coppia per avvicinare le due metà.

- b. 2^a volta – Applicare il 50% della coppia.
- c. 3^a volta – Applicare il 100% della coppia.
- d. Ripetere la sequenza al 100% della coppia fino a quando tutti i prigionieri e i dadi non possono più girare.

Nota: I valori di coppia indicati nella Tabella delle Coppie PLIDCO rappresentano la coppia residua. Il valore iniziale di coppia potrebbe dover essere leggermente più alto a causa del rilassamento del bullone. Devono essere utilizzati metodi industriali applicabili per verificare il precarico del bullone. Si raccomanda di ricontrillare la coppia dopo 4 e 24 ore dall'installazione.

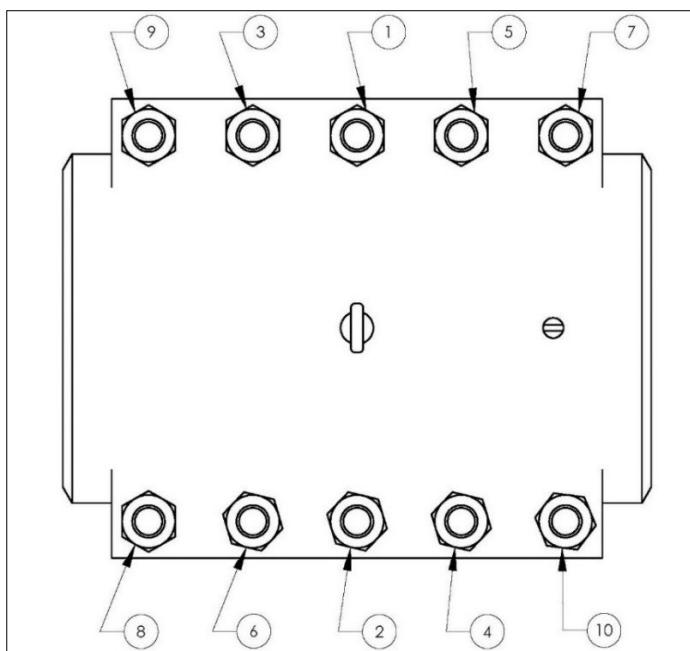


Figura 8

8. Le barre laterali presentano un'intercapedine di circa 1/8 di pollice (3,2 mm) o meno quando la PLIDCO Tap+Enclosure è completamente serrato.
9. Verificare che la perdita sia stata contenuta ispezionando visivamente o eseguendo un test idrostatico sul campo.
10. Se la corazza è stata fornita di le prese d'aria, verificare che siano ben serrate. Per tutte le prese d'aria rimosse durante l'installazione o per l'idrotest, deve essere riapplicato del nastro di teflon nuovo, sigillante per filetti o sigillante anaerobico per filetti.

Iniezione del Sigillante

L'iniezione del sigillante non è necessaria per una PLIDCO Tap+Enclosure al fine di garantire una tenuta ermetica, purché la corazza sia stata installata con guarnizioni in elastomero, secondo queste istruzioni di installazione, e la temperatura e la pressione della linea siano entro i limiti di progetto della PLIDCO Tap+Enclosure. Tuttavia, le PLIDCO Tap+Enclosure possono essere iniettate con sigillante, malta, resina epossidica indurente o sigillante. Nota: *Le Tap+Enclosure installate con guarnizioni in treccia, come Kevlar, fibra di carbonio o Teflon, richiedono l'iniezione del sigillante per garantire una tenuta ermetica.*

Per le Tap+Enclosure standard da iniettare con sigillante, il raccordo deve venire dalla fabbrica con almeno una presa d'aria in ciascuna metà. Per i raccordi senza prese d'aria, si prega di contattare PLIDCO o un rappresentante autorizzato PLIDCO per le opzioni di aggiunta delle prese d'aria sulle corazze esistenti.

La Tap+Enclosure deve essere installata e completamente serrata prima di procedere con l'iniezione del sigillante.

Si prega di consultare il documento IP-033, *Istruzioni per l'iniezione del sigillante PLIDCO*, per ulteriori informazioni sull'iniezione del sigillante.

Ripressurizzazione e collaudo sul Campo

Se la condotta è stata chiusa, la ripressurizzazione deve essere effettuata con estrema cautela. La ripressurizzazione deve essere eseguita lentamente e costantemente, evitando picchi che potrebbero far vibrare la condotta o provocare un colpo d'ariete. I codici e gli standard di settore sono una buona fonte di riferimento su questo argomento.

Ad eccezione dei test, non superare la pressione di progetto della corazza PLIDCO. La clama PLIDCO è progettata per essere testata fino a 1½ volte la sua pressione di progetto. Tuttavia, PLIDCO raccomanda di seguire la Pratica Raccomandata API 2201, Procedure per la saldatura o l'hot tapping su attrezzature in servizio, Sezione 6.5. La pressione di prova deve essere almeno pari alla pressione operativa della linea o del recipiente, ma non deve superare la pressione interna del 10%. Questo serve a evitare un possibile collasso interno della parete della tubazione o dell'apparecchiatura. Tuttavia, se le condizioni ambientali possono causare il collasso della tubazione o delle pareti a pressione, la pressione di prova può essere ridotta. (Vedere API Standard 510 Sezione 5.8 per le precauzioni relative al collaudo della pressione.) Il personale non deve avvicinarsi alla riparazione finché la tenuta non è stata verificata.

Istruzioni per la saldatura sul campo

La saldatura non è un requisito per la capacità di tenuta alla pressione del PLIDCO Tap+Enclosure. La questione della saldatura dipende dai requisiti dell'azienda, dai codici applicabili e dalla necessità che il PLIDCO Tap+Enclosure supporti carichi longitudinali.

!!ATTENZIONE!!

Il mancato rispetto delle istruzioni di saldatura sul campo può causare esplosioni, incendi, morte, lesioni personali, danni materiali e/o danni all'ambiente.

Questo documento non copre tutti gli aspetti relativi alla saldatura in servizio dei PLIDCO Tap+Enclosure. Durante la pianificazione della saldatura in esercizio, è necessario prendere in considerazione l'ASME PCC-2, l'Appendice B della norma API 1104, la Sezione IX dell'ASME, il PRCI L52047, il modello PRCI Hot Tap® e altre informazioni di settore pertinenti alla saldatura in esercizio. Consultare il documento IP-019, Welding Considerations, per ulteriori informazioni.

Si raccomanda che la condotta sia piena e in flusso.

I saldatori e le procedure di saldatura devono essere qualificati in conformità alla norma API Standard 1104, *Welding of Pipelines and Related Facilities, Appendix B, In-Service Welding*. PLIDCO raccomanda vivamente l'uso di un processo di saldatura a basso contenuto di idrogeno come GMAW o SMAW utilizzando elettrodi a basso contenuto di idrogeno (E-XX18) per la loro elevata resistenza all'assorbimento di umidità e alla cricatura da idrogeno. Questi sono anche i processi di saldatura preferiti per la saldatura a tenuta di prigionieri e dadi. Gli elettrodi SMAW devono essere assolutamente asciutti.

Utilizzare materiale di saldatura con resistenza a trazione pari o superiore a quella della tubazione. Controllare attentamente la dimensione e la forma delle saldature a cordone d'angolo circonferenziali. La dimensione del cordone d'angolo deve essere almeno 1,4 volte lo spessore della parete della tubazione. Ciò presuppone un'efficienza di giunto pari a 1,0. Possono essere utilizzate diverse efficienze

di giunto in base al livello di ispezione. Realizzare, se possibile, una saldatura con cordone a faccia concava e raccordi uniformi con entrambi i componenti; evitare intagli e sottosquadri. Quanto più liscia e lineare è la saldatura, tanto maggiore è la resistenza alla rottura per fatica. La forma peggiore possibile è una saldatura convessa con eccessivo rinforzo e presenza di intaglio (undercut). Una forma di saldatura non corretta può portare a un rapido cedimento per fatica, che può causare perdite, roture o esplosioni con gravi conseguenze.

È molto importante che la saldatura sul campo segua scrupolosamente le indicazioni essenziali della procedura qualificata, affinché la qualità della saldatura sul campo sia rappresentata dai risultati delle prove meccaniche eseguite per la qualificazione della procedura.

PLIDCO non raccomanda l'uso di coperte termiche per il preriscaldo. Le coperte termiche possono generare punti caldi e ridurre la capacità della PLIDCO Tap+Enclosure di dissipare il calore della saldatura nelle vicinanze delle guarnizioni. Raccomandiamo l'uso di una piccola torcia, come una torcia da ossitaglio, facendo attenzione a non dirigere la fiamma direttamente nello spazio tra la PLIDCO Tap+Enclosure e la tubazione verso le guarnizioni. La fiamma di una torcia per il preriscaldo è utile per bruciare oli e altre sostanze contaminanti. Non utilizzare una torcia di grandi dimensioni, comunemente chiamata "rosebud", a causa della difficoltà nel controllare la dimensione dell'area da preriscaldare.

Monitorare il calore generato dalla saldatura o dal preriscaldamento, in particolare nelle vicinanze delle guarnizioni, utilizzando matite termiche o termometri a sonda. Se il calore generato si avvicina al limite di temperatura del materiale della guarnizione, indicato sull'etichetta, la saldatura deve essere interrotta o spostata su un'altra parte del la corazza, in modo che l'area interessata possa raffreddarsi.

La saldatura a tenuta dei prigionieri di grado B-7 del PLIDCO Tap+Enclosure è la fase più difficile della saldatura sul campo. Sono realizzati in acciaio AISI 4140, con un'elevata equivalenza al carbonio. Utilizzando un processo di saldatura a basso contenuto di idrogeno con preriscaldo, è possibile ridurre il problema delle cricche da idrogeno e dei pori (pinholes). Il preriscaldamento asciugherà eventuali tracce di umidità, olio, umidità o lubrificante per filetti presenti nell'area di saldatura. Se è necessario accorciare la lunghezza dei prigionieri, lasciare almeno 1/4 di pollice (6,4 mm) di prigioniero oltre il dado per eseguire la saldatura a filetto. Preriscaldare il prigioniero e il dado, quindi saldare il dado al prigioniero. Controllare il preriscaldamento e saldare il dado alla barra laterale. Si raccomanda di applicare una saldatura a più passate alternando i punti di inizio e fine per tutte le saldature da prigioniero a dado e da dado a corpo.

SALDATURA DOPO UN LUNGO LASSO DI TEMPO DALL'INSTALLAZIONE INIZIALE

PLIDCO raccomanda che, se la PLIDCO Tap+Enclosure deve essere saldata, la saldatura venga completata il prima possibile dopo l'installazione. La saldatura eseguita a distanza di tempo dipende fortemente dal corretto rispetto delle procedure di installazione e dalla compatibilità delle guarnizioni elastomeriche con il prodotto presente nella tubazione.

Dopo l'installazione del PLIDCO Tap+Enclosure non esiste alcun test significativo che possa essere eseguito per determinare lo stato delle guarnizioni o la loro durata residua. Ci sono molte variabili che possono influenzare lo stato delle guarnizioni su cui PLIDCO non ha controllo.

1. Il PLIDCO Tap+Enclosure deve essere ispezionato attentamente per rilevare eventuali perdite che potrebbero essersi sviluppate. Se il PLIDCO Tap+Enclosure deve essere saldato a distanza di tempo dall'installazione, devono essere adottate le seguenti precauzioni:

2. I prigionieri e i dadi devono essere riserrati secondo il valore di coppia raccomandato.
3. Se possibile, la pressione nella linea dovrebbe essere ridotta.
4. Potrebbe essere comunque necessario un certo flusso nella linea per dissipare il calore della saldatura e prevenire danni alle guarnizioni elastomeriche.

5. Seguire le pratiche di saldatura raccomandate come indicate nelle *Istruzioni per la saldatura sul campo*.

Sequenza di saldatura

Si deve prestare attenzione affinché la saldatura non surriscaldi le guarnizioni. Eseguire la saldatura in sequenza in modo che il calore non si concentri in un'unica area. Sarà necessario serrare periodicamente prigionieri e dadi durante la saldatura sul campo, poiché la contrazione della saldatura tende ad allentarli.

1. Terminazioni della saldatura a filetto sulla tubazione. (Vedi Figura 9)
2. Saldare a tenuta le aperture laterali.
3. Riapplicare la coppia di serraggio a prigionieri e dadi.
4. Saldare i dadi di tenuta ai prigionieri.
5. Saldare i dadi ai tiranti laterali.
6. Saldare le valvole di sfiato, se applicabile.

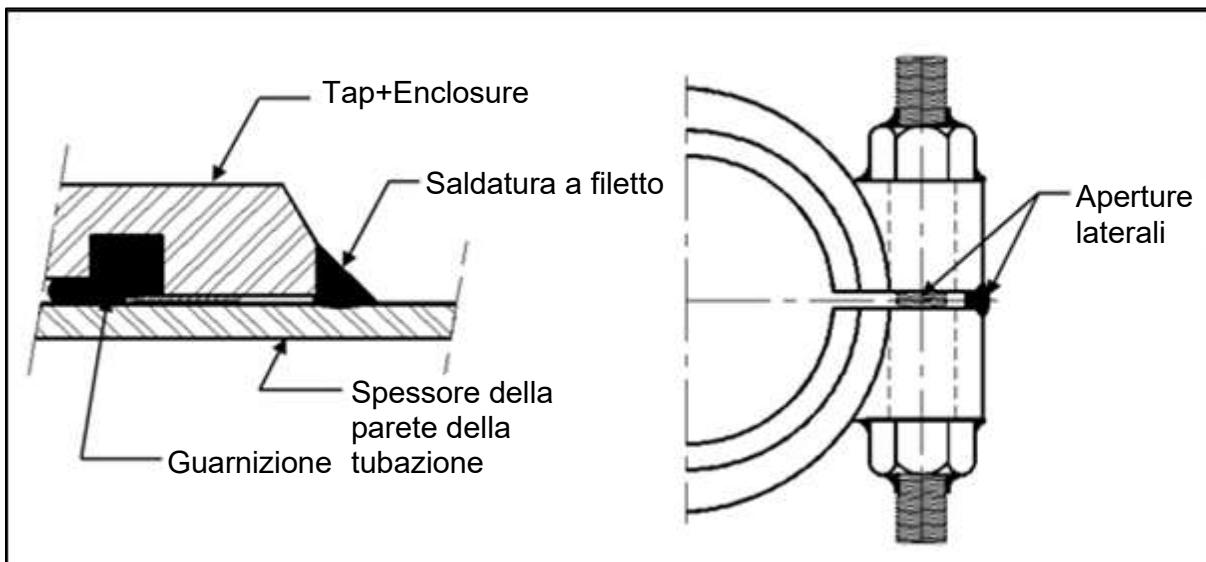


Figura 9

Istruzioni per la conservazione

La PLIDCO Tap+Enclosure deve essere conservata in un ambiente asciutto per prevenire la formazione di ruggine sulle superfici non vernicate. Le temperature di conservazione devono essere comprese tra 32°F (0°C) e 120°F (49°C). Coprirla con polietilene scuro per proteggere le guarnizioni dalla luce solare diretta. È preferibile evitare di conservare alla luce diretta del sole, inclusi i raggi UV, l'ozono e le radiazioni. Una conservazione inadeguata delle PLIDCO Tap+Enclosure può causare fessurazioni e fragilità del materiale sigillante, compromettendone la funzionalità.

Tracciabilità

Le PLIDCO Tap+Enclosure hanno un numero di serie univoco tramite il quale il raccordo è completamente tracciabile. Inoltre, tutte le guarnizioni elastomeriche riportano un numero di lotto univoco che consente la tracciabilità del materiale della guarnizione.

Programma di ispezione raccomandato

La seguente è una tabella di ispezione raccomandata per le PLIDCO Tap+Enclosure sia in condizioni completamente saldate che non saldate.

Completamente saldate

1. Le corazze completamente saldate devono essere sottoposte ad un controllo di tutte le saldature di tenuta mediante metodi di ispezione con particelle magnetiche o liquidi penetranti, dopo che le saldature si siano raffreddate fino a temperatura ambiente.
2. La corazza deve essere identificata e inclusa nel programma di ispezione della linea, al fine di verificare la presenza di segni visibili di perdite, usura generale o corrosione.
Nota: In alternativa all'ispezione fisica periodica, è accettabile l'utilizzo di un sistema di monitoraggio della pressione della condotta.

Non saldato

1. Dopo che la condotta è stata nuovamente pressurizzata e collaudata sul campo (vedi Re-Pressurizzazione e Collaudo sul Campo), i valori di coppia devono essere verificati 4 ore dopo l'installazione. I valori di coppia devono essere nuovamente verificati dopo 24 ore.
2. La marcatura di coppia deve essere applicata dai dadi alla barra laterale della PLIDCO Tap+Enclosure in modo che eventuali allentamenti dei prigionieri possano essere visivamente rilevati durante un'ispezione.
3. Si raccomanda un'ispezione visiva annuale per verificare la presenza di segni visibili di perdite, allentamento dei prigionieri/dadi, usura generale o corrosione.
Nota: In alternativa all'ispezione fisica periodica, è accettabile l'utilizzo di un sistema di monitoraggio della pressione della condotta.

Installazione subacquea

!!ATTENZIONE!!

Quando si assembla una PLIDCO Tap+Enclosure sott'acqua (o immersa in qualsiasi liquido), è possibile generare migliaia di libbre di pressione nell'anello tra la corazza e la tubazione. La pressione è causata dalla compressione del fluido intrappolato nell'anello mentre le due metà della corazza vengono chiuse e serrate. La pressione intrappolata nell'anello può avere i seguenti effetti:

Superamento del limite di pressione della corazza, causando perdite o danni allo stesso.

Danno alla tubazione.

Lesioni personali o morte dovute alla successiva rimozione di un tappo di sfiato.

RACCOMANDAZIONI

La Pipe Line Development Company raccomanda vivamente quanto segue per tutte le installazioni subacquee:

1. Installare un raccordo fornito di sfiati.
2. Lasciare le prese d'aria aperte durante l'installazione.

Inoltre, la Pipe Line Development Company non raccomanda di utilizzare lubrificante sulle guarnizioni o sulle filettature di prigionieri e dadi. Questo serve a prevenire che sabbia, ghiaia o detriti aderiscano al lubrificante e possano interferire con la tenuta e/o con una corretta misurazione della coppia sui prigionieri.

Tabella delle coppie PLIDCO per Tap+Enclosure

Nominale Diametro di Prigioniero (pollici) (vedi Nota 2)	Chiave Apertura Tra i lati opposti (pollici)	Valori di coppia (vedi Nota 1)	
		0,15 Cf	
		ft-lbs	Nm
Precarico di 25.000 psi			
5/8	1-1/16	56	76
3/4	1-1/4	98	133
7/8	1-7/16	156	212
1	1-5/8	233	316
1-1/8	1-13/16	342	464
1-1/4	2	480	651
1-3/8	2-3/16	651	883
1-1/2	2-3/8	857	1160
1-5/8	2-9/16	1110	1490
1-3/4	2-3/4	1390	1890
1-7/8	2-15/16	1730	2350
2	3-1/8	2120	2870
2-1/4	3-1/2	3050	4140
2-1/2	3-7/8	4230	5740
Precarico di 23.000 psi			
2-3/4	4-1/4	5220	7080
3	4-5/8	6890	9340
3-1/4	5	8800	11900
3-1/2	5-3/8	11000	15000
3-3/4	5-3/4	13600	18500
4	6-1/8	16600	22500
Precarico di 18.800 psi			
4-1/4	6-1/2	16300	22100
4-1/2	6-7/8	19400	26300
4-3/4	7-1/4	22900	31000
5	7-5/8	26700	36300
5-1/4	8	31000	42100
5-1/2	8-3/8	35700	48400
5-3/4	8-3/4	40900	55400
6	9-1/8	46500	63000

Prigionieri: Dadi ASTM A193 Grado B7: ASTM A194 Grado 2H

Nota 1: I valori di coppia elencati sono valori di coppia residua. Questo è il valore della coppia e la tensione residua dopo il rilassamento del bullone. I valori elencati presuppongono che i dadi siano adeguatamente lubrificati con un lubrificante avente un coefficiente di attrito approssimativo (μ) di 0,15 o un fattore k di 0,19, come ad esempio olio leggero per macchine. Se viene utilizzato un lubrificante con un coefficiente di attrito inferiore, come grafite, si prega di contattare il reparto tecnico di PLIDCO per i valori di coppia appropriati.

Nota 2: Utilizzare il valore di precarico indicato per la misura del prigioniero corrispondente se devono essere utilizzatori tenditori. Seguire le istruzioni del produttore del tenditore.

Nota 3: Questa tabella deve essere utilizzata anche per tutti i prigionieri rivestiti in PTFE (Teflon). Non si raccomanda l'uso di lubrificanti con i prigionieri in PTFE.

Lista di controllo per l'installazione del Tap+Enclosure

- Data di installazione: _____ Posizione: _____
- Numero di serie: _____ Dimensione: _____ Lunghezza: _____
- Diametro effettivo della tubazione: _____ Spessore della parete: _____
- Registri di calibrazione per gli strumenti di serraggio/tensionamento.
- Preparazione della tubazione secondo le istruzioni di installazione.
- Lubrificante per guarnizioni: _____
- Lubrificante per prigionieri: _____
- Informazioni sui prigionieri:

Dimensione del prigioniero: _____

Quantità: _____

Sequenza di serraggio utilizzata:

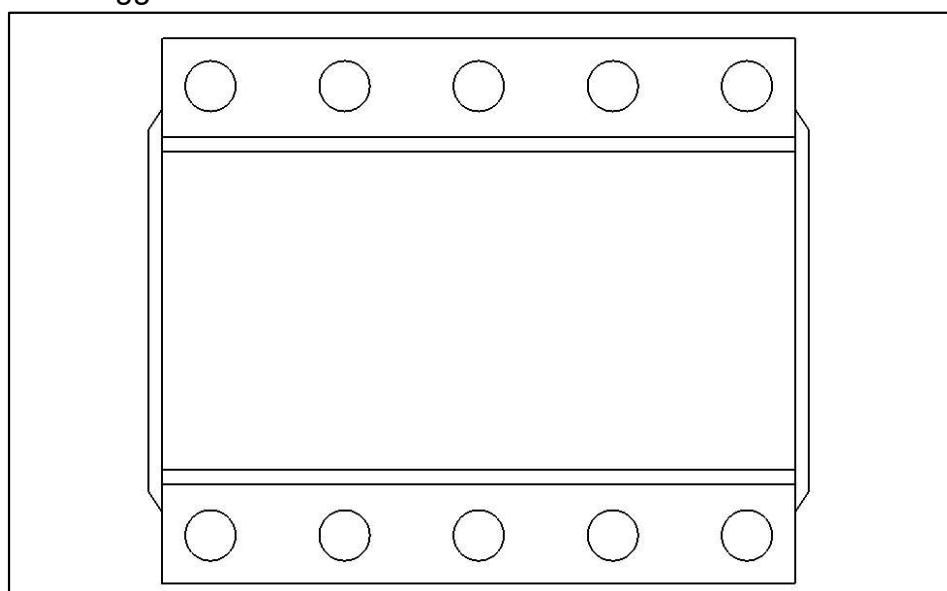


Figura 10:

Schema generico mostrato solo a scopo visivo — da espandere o ridurre in base al numero di prigionieri

Valore della coppia del primo passaggio: _____

Valore della coppia del secondo passaggio: _____

Valore della coppia del terzo passaggio: _____

Valore finale della coppia: _____

Numero di giri fino a quando il dado non si muove più: _____

- Controllo della spaziatura tra guarnizione e lato barra (uniforme attorno alla flangia):

	Sinistra	Centro	Destra
Pannello laterale 1			
Pannello laterale 2			

- Verificare che le estremità gialle siano allineate

- Coppia verificata dopo 4 ore

- Coppia verificata dopo 24 ore

Condizioni operative anomale

Se la Tap+Enclosure non garantisce la tenuta dopo l'installazione:

1. Verificare che a tutti i prigionieri sia stata applicata la coppia corretta.
 - Stringere nuovamente tutti i prigionieri allentati e ricontrollare tutti i prigionieri in sequenza circolare fino a che nessuna gira più.
2. Verificare che la distanza tra le barre laterali sia pari o inferiore a 1/8" e che sia uguale su entrambi i lati della corazza.
 - Stringere nuovamente tutti i prigionieri allentati.
 - Se ciò non risolve il problema, rimuovere la corazza, ispezionarla, inclusi i filetti dei prigionieri per eventuali danni, sostituire le guarnizioni, lubrificare guarnizioni e prigionieri e reinstallare assicurandosi che le distanze siano uguali.
3. Verificare che le estremità gialle siano allineate.
 - Se le estremità non sono allineate, rimuovere la corazza, sostituire le guarnizioni, riapplicare il lubrificante su guarnizioni e prigionieri e reinstallare la corazza assicurandosi che le estremità siano allineate.
4. Verificare che l'area danneggiata del tubo sia compresa tra le guarnizioni circonferenziali.
 - Se la perdita è al di fuori dell'area di tenuta, rimuovere la corazza, sostituire le guarnizioni, riapplicare il lubrificante su guarnizioni e prigionieri e reinstallare la corazza con l'area interessata alla perdita centrata tra le guarnizioni.
 - Se la sezione che perde è più lunga della distanza tra le guarnizioni, considerare l'uso di una Tap+Enclosure con una distanza tra le guarnizioni maggiore.
5. Controllare il tubo per eventuali deformazioni e ovalizzazione eccessiva.
 - Se la tubazione è gravemente deformata o ovalizzata, la PLIDCO Tap+Enclosure potrebbe non essere un metodo di riparazione adeguato.
 - Valutare l'utilizzo di una Tap+Enclosure con una distanza tra le guarnizioni maggiore, che consenta alle guarnizioni circonferenziali di aderire su una tubazione liscia e rotonda.
6. Verificare che i filetti dei prigionieri o dei dadi non siano danneggiati.
 - Rifilettare i filetti del componente danneggiato.
 - È possibile utilizzare una lima o uno strumento simile per riparare un filetto danneggiato.
 - Sostituire tutti i prigionieri o dadi danneggiati irreparabilmente.
7. Se i passaggi da 1 a 6 non risolvono il problema, rimuovere il Tap+Enclosure.
 - Verificare eventuali danni alla Tap+Enclosure, prestando particolare attenzione alle guarnizioni.
 - Controllare il diametro e l'ovalizzazione della tubazione per verificare che rientri nei limiti di tolleranza della Tap+Enclosure.
 - Controllare le condizioni della superficie del tubo nel punto in cui si posano le guarnizioni circonferenziali.
 - Verificare che non vi siano ostruzioni, come saldature sporgenti, che impediscono al raccordo di adattarsi correttamente attorno al tubo.



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

TAPA DE TOMA "PLIDCO® TAP+ENCLOSURE" ESTILO ATORNILLADO 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" hasta que todos los aspectos de la aplicación sean analizados a fondo. No utilice la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" se instala debajo de agua, asegúrese de leer la sección *Instalación bajo 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.
- La tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" nunca debe usarse para acoplar tubos a menos que se proporcione suficiente restricción en los extremos, como sería el caso con un anillo tipo abrazadera "Plidco Clamp+Ring". En su condición no soldada, la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" no tiene una capacidad nominal de fijación en los extremos, y podría resultar en una EXPLOSIÓN, INCENDIO, MUERTE, LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES Y/O DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE.
- En la etiqueta del producto PLIDCO, verifique la presión y temperatura de funcionamiento máximas permitidas. No exceda la presión y temperatura de funcionamiento máximas permitidas 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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. Excepto para fines de prueba, no exceda la presión de diseño de la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure". No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya probado el sellado.

Preparación del tubo

1. Verifique el tamaño y la condición del tubo. Deben verificarse las siguientes tolerancias del tubo antes de la instalación.
 - La tolerancia del diámetro exterior del tubo es de $\pm 1\%$ para tubos de diámetros nominales de 6 pulgadas y menos. Para diámetros de tubos mayores de 6 pulgadas nominales, la tolerancia es de ± 0.06 pulgadas (± 1.5 mm).
 - El espesor mínimo de la pared para todas las tuberías de 36" y menos es cédula 10. Las tuberías mayores a 36" de la pared mínima es cédula estándar.
 - Los límites de ovalidad corresponden a la especificación API 5L.
2. Elimine todo recubrimiento, óxido y sarro de la superficie del tubo donde los sellos circunferenciales de la camisa bipartida "PLIDCO Split+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. Donde los sellos circunferenciales entrarán en contacto con cualquier soldadura longitudinal, circunferencial o en espiral en los tubos u otras protrusiones, las soldaduras en dicha área deben esmerilarse a ras 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. 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).

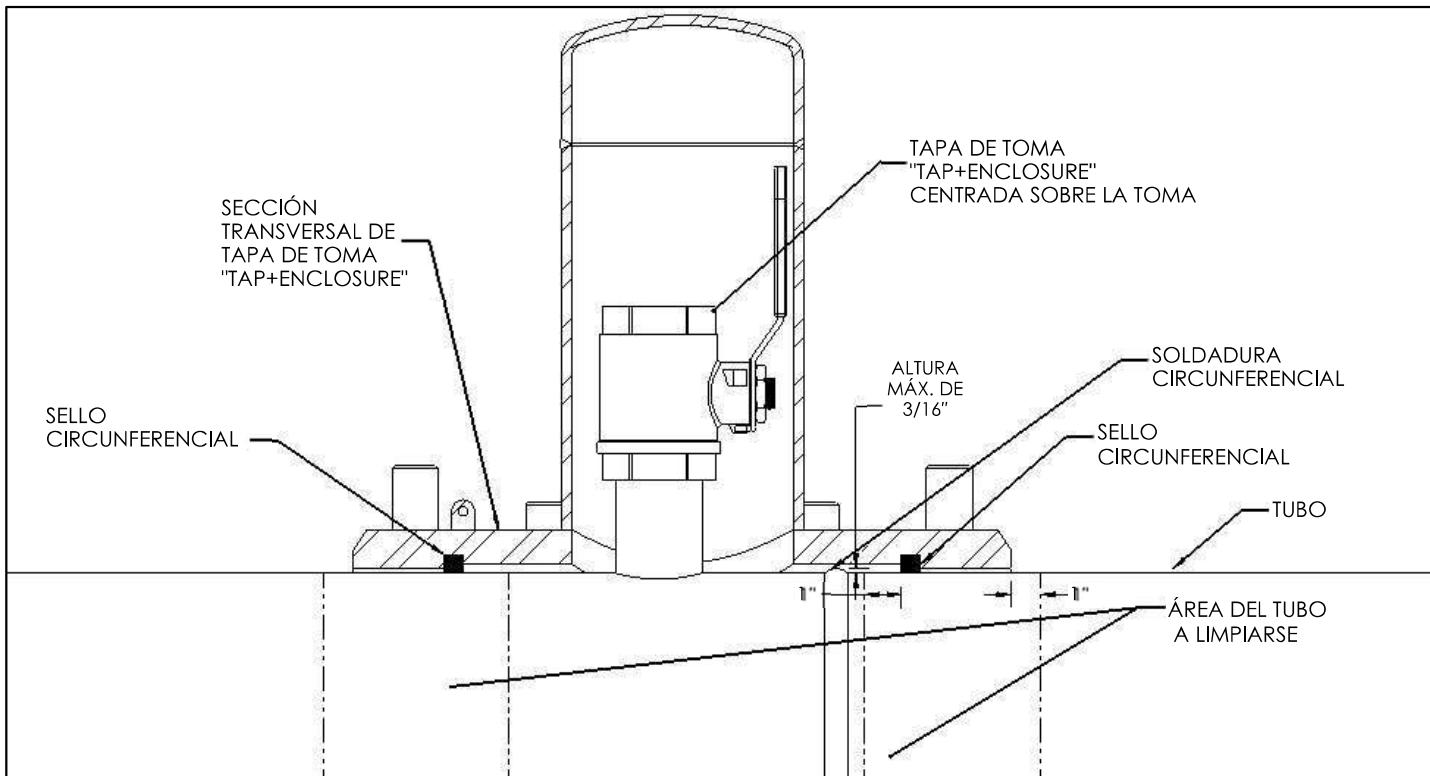


Figura 1

5. Los sellos pueden 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 se tiene por objeto reconstruir la pared de la tubería hasta el diámetro exterior nominal, ni reparar grandes secciones de corrosión exterior.

6. Una tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" es capaz de sellar tubos fuera de circularidad dentro de la tolerancia específica. Esto se basa en la capacidad del empernado de cambiar la redondez del tubo. Para tubos de pared muy gruesa, el apertado podría no ser capaz de cambiar la redondez del tubo. Tubos con gran defecto de redondez podrían requerir que la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" tenga que reposicionarse o tener que usar otra camisa bipartida de diferente longitud para garantizar que los sellos circunferenciales queden colocados sobre secciones redondas del tubo.
7. Una tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" no es capaz de cambiarle la forma a tubos aplastados o abollados.

Izamiento y manejo

Cuando no se mueven o transportan sobre una paleta, las tapas de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" siempre deben izarse, transportarse o instalarse utilizando los cáncamos de izar instalados, como se muestra en la Figura 2. Todas las tapas de toma "Tap+Enclosure" 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. 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 tapa de toma "Tap+Enclosure" completamente ensamblada. Los cáncamos de izar se instalan en ambas mitades del accesorio, y se deben usar para maniobrar o bajar la tapa de toma "Tap+Enclosure" 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 la Figura 2. 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 3).

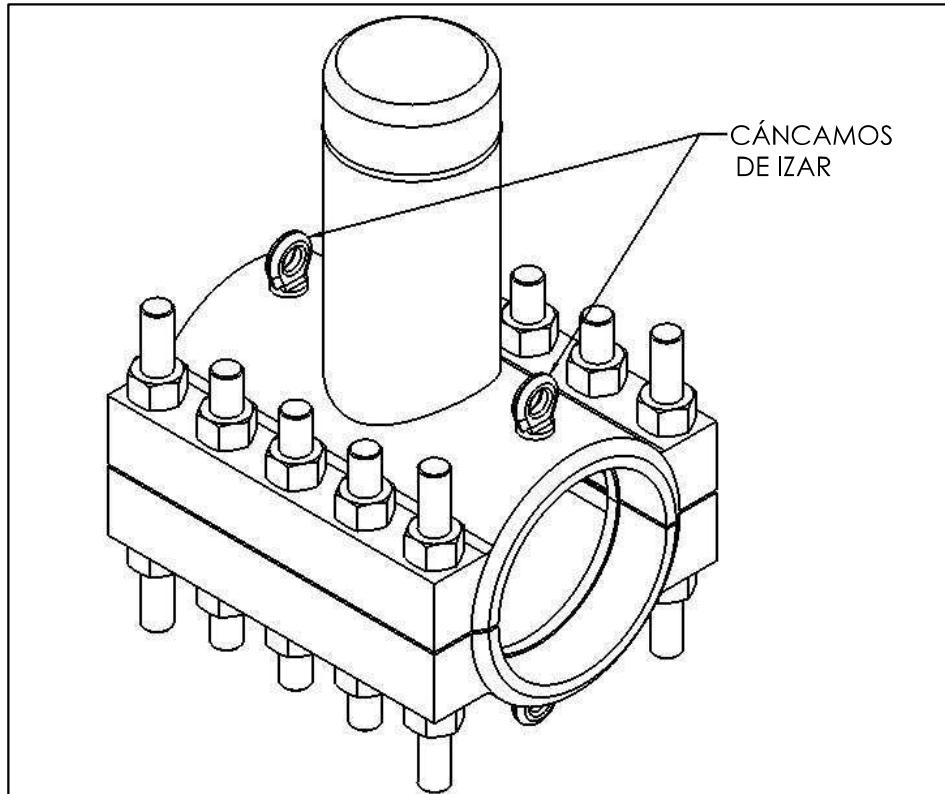


Figura 2

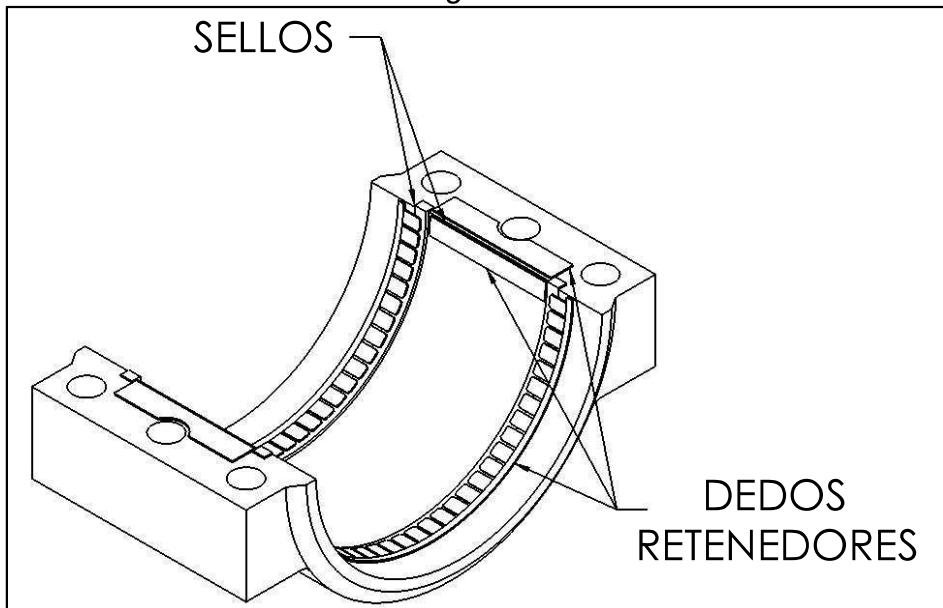


Figura 3

Instalación

En esta sección, se define el procedimiento general para la instalación de una tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure".

- 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure". Si no se retiran los separadores, ello prevendrá que los sellos se compriman de manera apropiada.
- Cubra con 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*.

Tipo de lubricante	Tipos de sello							
	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

- Limpie y lubrique todos los espárragos y tuercas. Verifique que cada tuerca se enrosca sin problemas antes de la instalación. No se recomienda usar lubricantes para instalaciones bajo el agua.
Nota: El tipo de lubricante determinará el valor del par de apriete según la **Tabla de pares de apriete de PLIDCO** en la página 13.
- Ensamble la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" alrededor del tubo y póngala centrada sobre la toma u obstrucción que se está cubriendo. Asegúrese de que los extremos pintados de amarillo estén juntos, como se muestra en la Figura 4. En ningún momento debe haber soldadura, fuga o anomalía alguna más cerca de $\frac{1}{2}$ " de los sellos circunferenciales. Trate de evitar que haya fugas directamente sobre los sellos longitudinales.

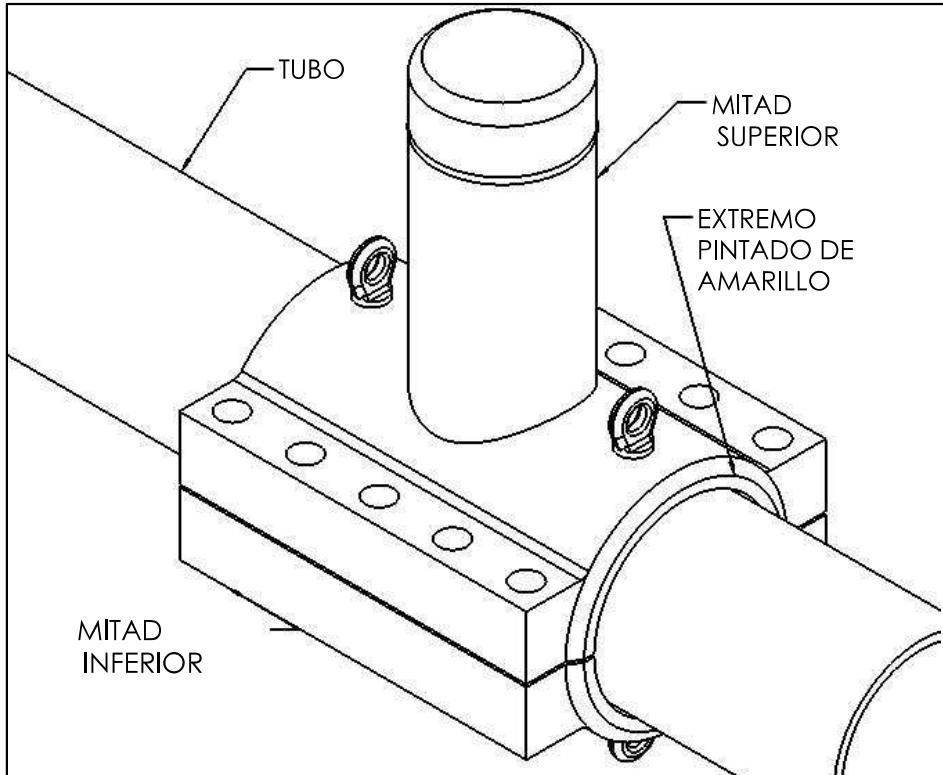


Figura 4

5. Instale los espárragos y las tuercas a través de los agujeros de la tapa de toma "Tap+Enclosure" como se muestra en la Figura 5. La mayoría de las tapas de toma "Tap+Enclosure" tendrán espárragos de dos longitudes diferentes. Los espárragos más largos se usan para ayudar a unir el accesorio. Asegúrese de que los espárragos más largos estén en los agujeros de pernos correctos. Las tapas de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" con 3 agujeros por lado deben tener los espárragos más largos en los dos agujeros centrales, como se muestra en la Figura 6. Las tapas de toma "Tap+Enclosure" con más de 3 agujeros por lado deben tener los espárragos más largos en los cuatro agujeros de las esquinas, como se muestra en la Figura 7.

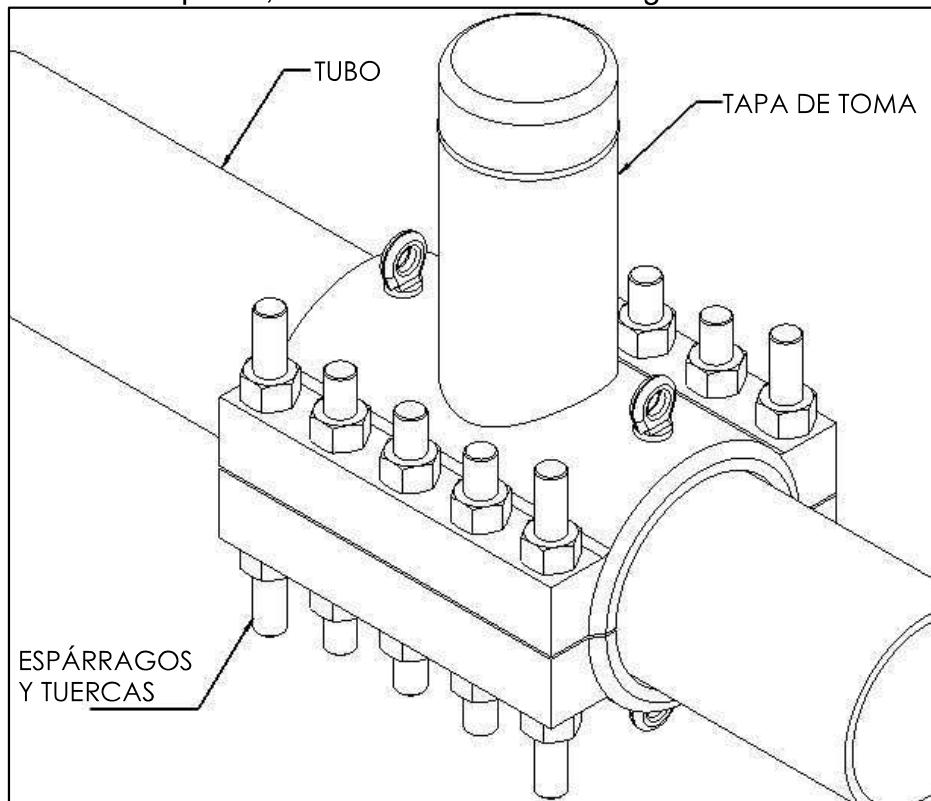


Figura 5

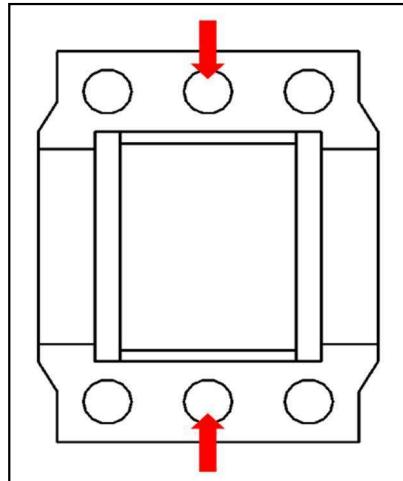


Figura 6

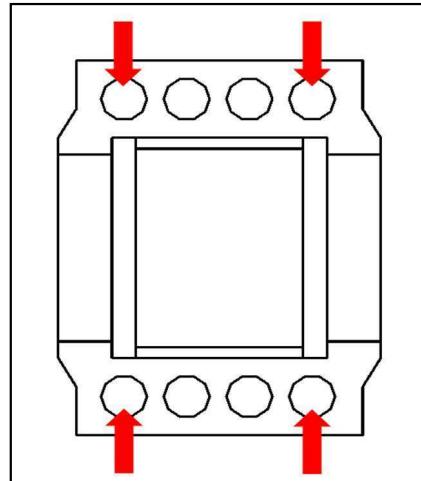


Figura 7

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 los espárragos de manera uniforme, según el valor indicado para el tamaño de perno en la **Tabla de pares de apriete de PLIDCO** ubicada en la página 14 de estas instrucciones. Los mejores resultados se obtienen manteniendo una separación igual todo alrededor de las barras laterales mientras se aprietan los espárragos. Para asegurarse de que haya un acoplamiento completo de la rosca debe tenerse un mínimo de $1/4$ pulgadas (6.4 mm) del espárrago extendiéndose más allá de la tuerca. La secuencia de apriete de los espárragos debe seguir el patrón que se muestra en la Figura 9 y debe realizarse repetidamente como sigue:
 - a. 1.^a vuelta: apriete a mano o al 10% del valor de par de apriete mínimo para unir las dos mitades.
 - b. 2.^a vuelta: 50% del valor de par de apriete.
 - c. 3.^a vuelta: 100% del valor de par de apriete.
 - d. Repita la secuencia al 100% de par de apriete hasta que ninguno de los espárragos y tuercas pueda continuar girando.

Nota: Los valores listados en la "Tabla de pares de apriete de PLIDCO" 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.

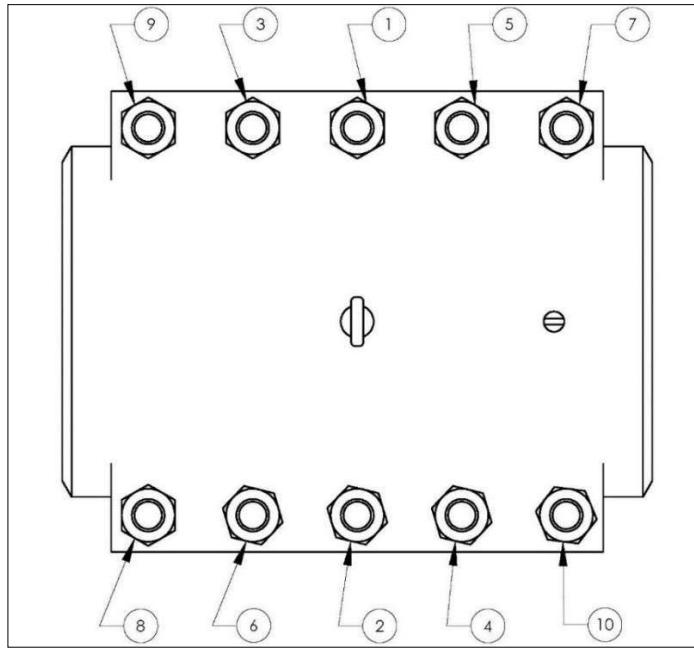


Figura 8

8. Las barras laterales están separadas aproximadamente 1/8 pulgadas (3.2 mm) o menos cuando la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" queda completamente apretada.
9. Verifique que la fuga haya sido contenida mediante una inspección visual o realice una prueba hidrostática de campo.
10. 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.

Inyección del sellador

No es necesario inyectar sellador para que una tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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 bipartida "PLIDCO Split+Sleeve". Sin embargo, a las camisas bipartidas "PLIDCO Split+Sleeve" sí se les puede inyectar sellador, cemento expansivo (tipo grout), epoxi endurecible o sellador. Tenga en cuenta lo siguiente: *Las camisas bipartidas "Split+Sleeve" instaladas con empaquetaduras de estilo trenzado, como Kevlar, grafito o teflón, requieren inyección de sellador para que puedan sellar.*

Para que las tapas de toma "Tap+Enclosure" estándar puedan ser inyectadas con sellador, el accesorio debe venir de fábrica con un mínimo de un 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 tapa de toma "Tap+Enclosure" 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 represarizar 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure". El tema de la soldadura depende de los requisitos de su empresa, los códigos aplicables y si la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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.

En este documento, no se abordan todos los aspectos para la soldadura en servicio de las tapas de toma "PLIDCO Tap+Enclosure". 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 pueden utilizar eficiencias de la unión diferentes 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" de disipar el calor de la soldadura en las proximidades de los sellos. Recomendamos usar un soplete pequeño, como un soplete de corte, teniendo cuidado de no apuntar la llama directamente a la separación entre la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure", la soldadura se complete tan pronto como sea posible tras la instalación; según lo permitan las condiciones. 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure", no existe una prueba significativa para determinar el estado de los empaques o su vida útil restante. Hay muchas variables que pueden afectar la condición de los sellos sobre los cuales PLIDCO no tiene control.

Si se va a soldar la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" después de un período significativo tras la instalación, se deben seguir las siguientes precauciones:

1. La tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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 podría requerir algo de flujo en la línea para disipar el calor de la soldadura a fin de 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 9)
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.

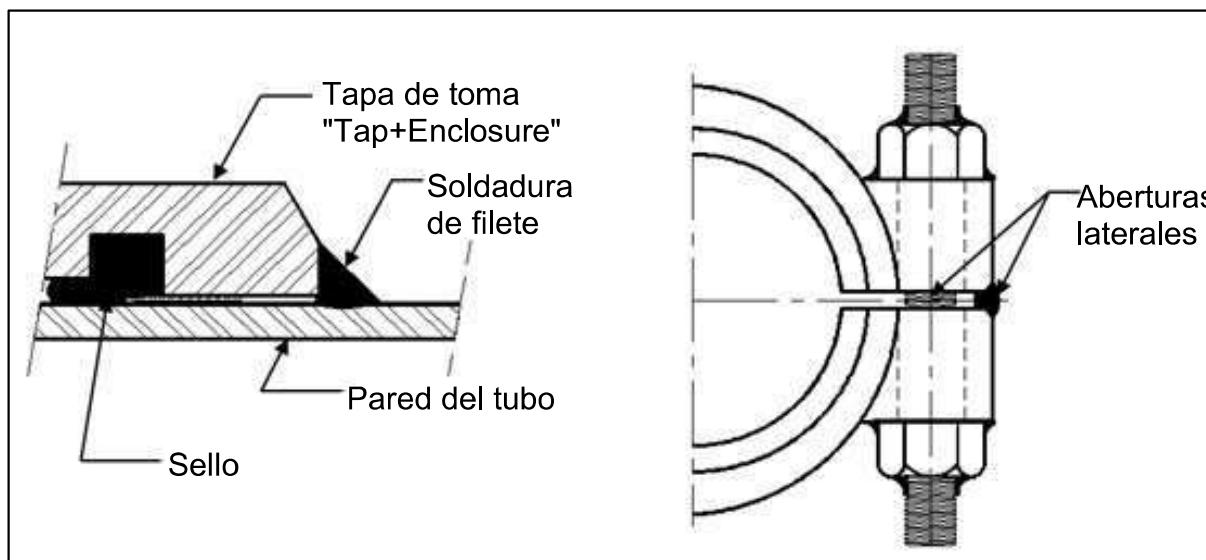


Figura 9

Instrucciones de almacenamiento

Las tapas de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" deben almacenarse en un ambiente seco para evitar que las superficies sin pintar se oxiden. 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 almacenar a la luz del sol, incluida la luz UV, el ozono y la radiación. Las tapas de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" indebidamente almacenadas pueden hacer que el material de los sellos se agriete, se vuelva frágil y pierda su capacidad de sellado.

Trazabilidad

Las tapas de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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 tapas de toma "PLIDCO Tap+Enclosure", 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 aplicar una marca de apriete desde las tuercas hasta la barra lateral de la tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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.

Instalación bajo el agua

¡ADVERTENCIA!

Al ensamblar una tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" 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 excede 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. Instale un accesorio suministrado 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 y/o con lograr obtener una lectura precisa del par de apriete de los espárragos.

Tabla de pares de apriete de PLIDCO para las tapas de toma "Tap+Enclosure"

Diámetro nominal del espárrago (pulgadas) (consulte la Nota 2)	Apertura de la llave Distancia entre caras (pulgadas)	Valores de par de apriete (Consulte la Nota 1)	
		0.15 C _f	
		pie-lbs	Nm
Pretensado a 25,000 psi			
5/8	1-1/16	56	76
3/4	1-1/4	98	133
7/8	1-7/16	156	212
1	1-5/8	233	316
1-1/8	1-13/16	342	464
1-1/4	2	480	651
1-3/8	2-3/16	651	883
1-1/2	2-3/8	857	1160
1-5/8	2-9/16	1110	1490
1-3/4	2-3/4	1390	1890
1-7/8	2-15/16	1730	2350
2	3-1/8	2120	2870
2-1/4	3-1/2	3050	4140
2-1/2	3-7/8	4230	5740
Pretensado a 23,000 psi			
2-3/4	4-1/4	5220	7080
3	4-5/8	6890	9340
3-1/4	5	8800	11900
3-1/2	5-3/8	11000	15000
3-3/4	5-3/4	13600	18500
4	6-1/8	16600	22500
Pretensado a 18,800 psi			
4-1/4	6-1/2	16300	22100
4-1/2	6-7/8	19400	26300
4-3/4	7-1/4	22900	31000
5	7-5/8	26700	36300
5-1/4	8	31000	42100
5-1/2	8-3/8	35700	48400
5-3/4	8-3/4	40900	55400
6	9-1/8	46500	63000

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 tapa de toma "Tap+Enclosure"

- 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:
Tamaño del espárrago: _____
Cantidad: _____
Secuencia del par de apriete:

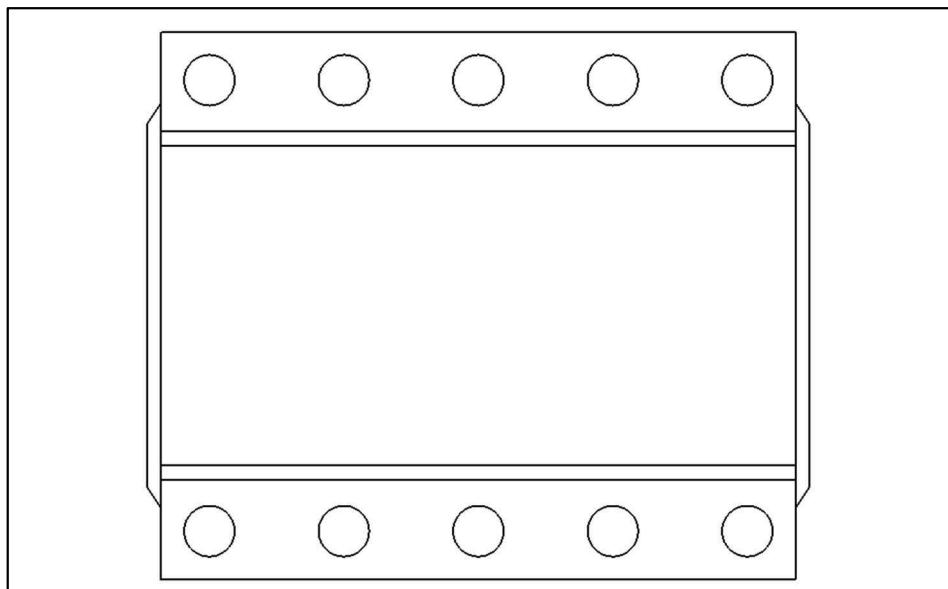


Figura 10

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 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

Condiciones de operación anormales

Si la tapa de toma "Tap+Enclosure" 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 tapa de toma "Tap+Enclosure" 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 tapa de toma "PLIDCO Tap+Enclosure" puede no ser un método de reparación adecuado.
 - Considere utilizar una tapa de toma "Tap+Enclosure" 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 tapa de toma "Tap+Enclosure".
 - Verifique si hay daños en la tapa de toma "Tap+Enclosure", 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 tapa de toma "Tap+Enclosure".
 - 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.