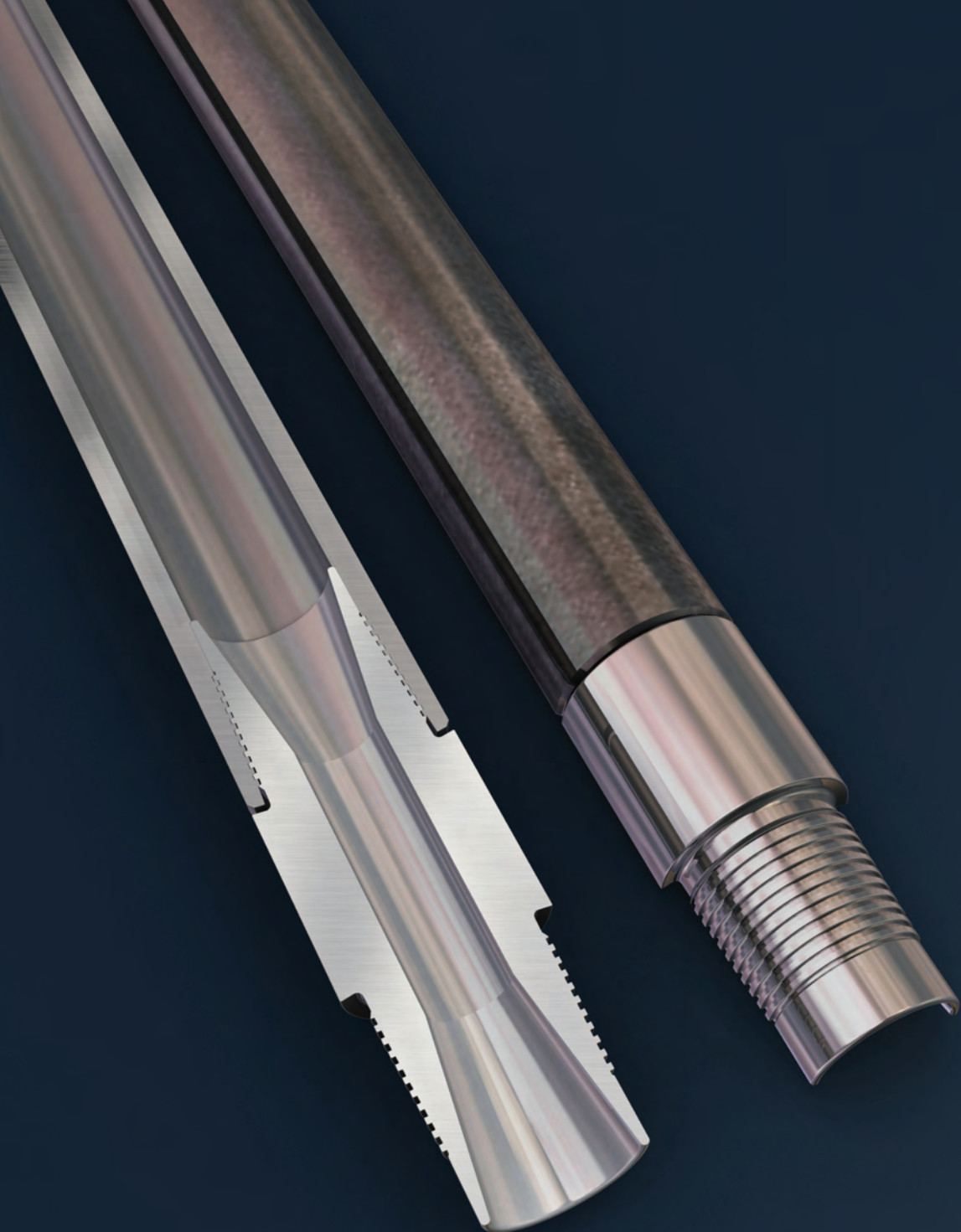


PCPRod®

Varillas Huecas para Bombeo por Cavidades Progresivas



Tenaris

Tenaris

Tenaris es el líder global en la producción de tubos de acero y servicios para perforación, terminación y producción de pozos de petróleo y gas, y líder en la provisión de productos tubulares y servicios para plantas de procesamiento y generación de energía, para aplicaciones industriales especializadas y automotrices.

A través de nuestra red integral de producción, servicio al cliente y centros de investigación y desarrollo, trabajamos junto a nuestros clientes para responder a sus necesidades en la entrega puntual de productos de alto rendimiento en ambientes operativos cada vez más complejos.



Productos y Servicios

Tenaris es la única compañía en el mundo que produce varillas de bombeo de forma totalmente integrada. Desde sus plantas en Argentina y Brasil, desarrolla productos especiales para cada tipo de necesidad.

Desde la fabricación del acero como materia prima hasta las varillas de bombeo, todo el proceso se completa dentro de las plantas de Tenaris. Allí se produce toda la línea de varillas de bombeo API así como su gama de productos con conexión *premium* y para bombeo por cavidades progresivas (BCP), que responden con gran eficiencia a condiciones extremas tales como altas cargas, ambientes corrosivos y aplicaciones donde se requiere el control del rozamiento *tubing*-varillas.

Las soluciones que se ofrecen abarcan desde el diseño de la ingeniería de aplicación y análisis de fallas hasta los procedimientos de manipuleo e instalación en pozos.

Los productos se fabrican conforme a las normas API 11B en las instalaciones de Villa Mercedes, provincia de San Luis en Argentina y en el Parque Industrial de Moreira César, en Brasil. El sistema de calidad cuenta con las certificaciones ISO 9001:2000 y API Q1. Los productos API se monograman bajo licencias 11B-0020 y 11B-0067 en sus plantas.

Junto con los productos, se ofrecen servicios asociados a través de un equipo de profesionales que, entre otras cosas, prestan asistencia técnica especializada durante las operaciones en el campo.

Diseños de sartas para bombeo mecánico y por cavidades progresivas (BCP); análisis de falla en laboratorio; análisis integral de intervenciones y diagnósticos de campo; optimización del nivel de intervenciones en yacimientos y desarrollo de productos especiales son algunos de los servicios que Tenaris ofrece a sus clientes.

Asimismo, también se cuenta con el soporte técnico del grupo de especialistas en tecnología, investigación y desarrollo del Centro de Investigación Industrial de Tenaris, ubicado en la planta de Tenaris en Campana, Argentina.

A través del compromiso constante con agregar valor a través de los servicios, proporcionamos a nuestros clientes: paquetes integrales de materiales bajo la modalidad *just-in-time*, administración de *stock* de materiales nuevos y usados, entrega e inspección en pozo; y la recuperación de material usado a través de una amplia red en lugares estratégicos alrededor del mundo.



▲ PCPRod®1000, PCPRod®1500 y PCPRod®2500

PCPRod®

Varillas huecas para Bombeo por Cavidades Progresivas.

En el sistema de Bombeo por Cavidades Progresivas o BCP, se utiliza una bomba del tipo tornillo rotativo. El movimiento de rotación es transmitido desde la superficie hacia la bomba a través de una sarta de varillas de bombeo. Estas varillas son fabricadas conforme a la norma API 11B, cuyos diseño y especificaciones fueron definidos para trabajar únicamente bajo cargas de tracción. Dicha especificación prevé que las varillas sean utilizadas en otro sistema de bombeo artificial: el bombeo mecánico alternativo o bombeo por balancín.

Progresivamente, se fue implementando el uso de estas varillas como estándar para

el accionamiento de los sistemas BCP, pero el progreso y avance tecnológico de las bombas incrementaron las profundidades y caudales posibles de extraer, lo que se tradujo en mayores requerimientos para las varillas. Sin duda, este aumento de las exigencias operativas implicó un aumento en las roturas prematuras de las varillas, lo que generó mayores costos operativos del sistema o limitó su campo de aplicación.

Durante mucho tiempo, la industria esperó el desarrollo de un producto especialmente diseñado para resistir altas cargas de torsión. A través del Centro de Investigación Industrial de Tenaris, se desarrolló la varilla de bombeo hueca PCPRod®, una evolución tecnológica que no sólo aumenta la confiabilidad del bombeo BCP, sino que también reduce los costos operativos.

Una de las alternativas que presenta la varilla hueca es la de inyectar por el interior de la misma un diluyente para el bombeo de crudo pesado y extra pesado. Esto mejora la eficiencia de la inyección y reduce en gran medida la complejidad de las instalaciones gracias a la eliminación de tubería y capilares de inyección.

Innovación

En la creación de la conexión *premium* y la varilla hueca PCPRod® se tomó en cuenta la experiencia previa de los clientes y usuarios de sistemas BCP, de los fabricantes de bombas y las fallas más comunes de las varillas convencionales. También se contó con el apoyo de consultores externos de reconocida trayectoria en sistemas BCP.

Toda esta información fue combinada para alcanzar una serie de requerimientos previos en el proceso de diseño y para desarrollar un modelo de cálculo que permitiera determinar los requerimientos de la unión en diferentes condiciones de trabajo. De esta manera, se llegó a la creación de la varilla hueca PCPRod®, la solución más completa para bombeo por cavidades progresivas.



◀ Cabezal para bombeo por cavidades progresivas.

- Conectores PCPRod®1000, *internal flush*.



Ventajas Comparativas del Uso de PCPRod®

- Elimina las fallas prematuras por rotura de pines de varillas causadas por sobre torque durante la operación del pozo.
- Permite operar bombas de alto caudal (superior 100m³/d - 600bpd) en forma confiable a altas profundidades (más de 1.200m/3.600 ft).
- Reduce la fricción entre varillas y *tubing* por el diseño de su unión *flush*. La fricción localizada en cuplas y *tubing* de las varillas de bombeo convencionales ocasiona importantes costos operativos debido a roturas en la tubería de producción.

Esto no ocurre con las varillas huecas PCPRod®, ya que se elimina el cambio brusco de geometría en las uniones de las varillas y eso permite una mejor distribución de las cargas de rozamiento.

- Reduce 30-50% los costos de instalación iniciales para extraer idénticos caudales en sistemas de bombeo mecánico o electro-sumergible (BES).
- Reduce los costos de instalación y operativos para la inyección de diluyentes en la producción de crudos pesados y extra pesados (respecto a capilares).
- Aumenta la efectividad en la inhibición de corrosión.
- Reduce los problemas de manipuleo: PCPRod® no requiere herramientas especiales de montaje y se puede instalar rápidamente (una sarta de 1.000 m requiere de 3 a 5 horas aproximadamente).
- Reduce el efecto del *backspin* (giro inverso de la bomba al detenerse). Esto facilita el redimensionamiento del cabezal de superficie.

Por ejemplo, una sarta de 1.000 m de varillas de bombeo de 1 1/8" acumula 41 giros en deformación elástica. La columna actúa como un "resorte" y cuando la bomba se detiene, gira en la dirección inversa hasta liberar esa energía.

En el caso de una PCPRod®1000 se acumulan sólo 8 giros de deformación elástica gracias a su mayor rigidez de torsión. Esto también implica una transmisión más efectiva y constante del torque.

Accesorios

Tenaris ofrece su línea completa:

- *Pup joints* para ajustar la longitud de la sarta.
- *Crossover* de combinación entre rosca convencional API a la rosca PCPRod®.
- Vástagos huecos pulidos y cromados.
- Juntas para la inyección de diluyentes.
- PCPRod® perforados (niple derivador de flujo) que permiten la inyección de fluidos dentro del *tubing*.
- Válvulas – *check* de seguridad.

Servicio Técnico

Tenaris brinda soporte total a través de su Servicio de Asistencia Técnica, entre otras cosas, para la terminación del pozo así como para conformar una mejor configuración y diseño de columna de acuerdo con las condiciones particulares del mismo pozo.

En caso de requerir información adicional, para verificar la disponibilidad de las nuevas aplicaciones o solicitar la versión completa de la Guía de Prácticas de Manejo y Torque Recomendado, contactarse con el Servicio de Asistencia Técnica de Varillas de Bombeo especificado en la web: www.tenaris.com.ar.



Principales Características de PCPRod®

Para trabajar bajo cargas rotativas en BCP y resistir vida infinita a la fatiga fue desarrollado este nuevo producto que incluye un tubo con extremos box-box y un manguito de conexión que posibilita una unión *external flush* (sin variar de diámetro en la zona de la unión), que minimiza turbulencias y pérdidas de cargas localizadas.

La conexión *flush* reduce notablemente el rozamiento entre el *tubing* y la sarta de varillas y consecuentemente genera ahorros gracias a la reducción de fallas y la disminución en el consumo de *tubing* y varillas.

La gama de productos con rosca PCPRod® incluye tres modelos de conexiones que permiten trabajar con torques de hasta 1000, 1500 y 2500 lbs.pie según el modelo.

Características

- Unión *external* y *near flush*.
- Mayor confiabilidad para sistemas de BCP.
- Rosca cónica PCPRod® con diente trapezoidal de 8 hpp y conicidad diferenciada entre pin y box.
- Unión con hombro de torque.
- Posibilidad de inyectar diluyentes, inhibidores de corrosión u otros fluidos a través de una unión hueca.
- Posibilidad de introducir sensores de temperatura y presión.
- Fabricadas a partir de un tubo sin costura, laminado en caliente, de acero aleado de alta dureza con una resistencia a la tracción de 140.000 psi.

Manipuleo e Instalación

Para el manipuleo y transporte de las varillas de bombeo huecas PCPRod®, se deberán observar las mismas especificaciones que para las varillas de bombeo convencionales.

La instalación en el pozo es simple dado que no se requieren accesorios especiales, tales como guías de emboque. La bajada de 1000 metros de PCPRod® demanda entre tres y cinco horas.

• Elevadores

Los elevadores de varillas de bombeo convencionales son utilizados con un trozo de maniobra de 1" x 2 pies y un *crossover* para ajustar el extremo de PCPRod® en el momento de la elevación.

• Llave hidráulica

Se recomienda el uso de llaves estándar para tubos con mordazas adaptadas para diámetro exterior de 1,66" o 1,9". El torque de instalación para cada diámetro de tubo se encuentra indicado en la "Tabla de Torque de Ajuste para Varillas Huecas". No se requieren herramientas especiales. Para un mejor rendimiento, se recomienda un dispositivo de control electrónico de torque.

• Cuñas colgadoras

Se utilizan cuñas neumáticas para tubos convencionales adaptadas a diámetros externos de 1,66" o 1,9".

TABLA DE TORQUE DE AJUSTE PARA VARILLAS HUECAS

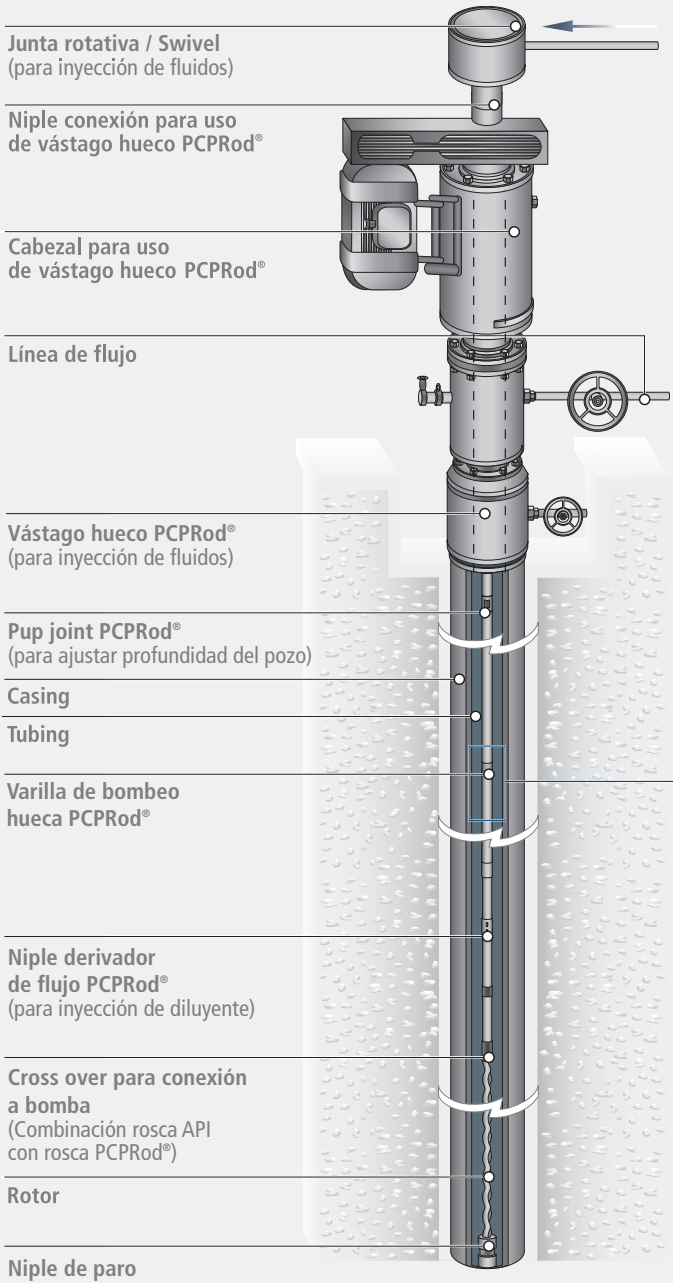
PRODUCTO	Torque mín. lbs.pie	Torque óptimo lbs.pie	Torque máx. lbs.pie
PCPRod®1000	900	950	1000
PCPRod®1500	1400	1450	1500
PCPRod®2500	2400	2450	2500

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PRODUCTO	Ø Ext. del tubo	Espesor del tubo	Ø Ext. del recalque	Torque max. de trabajo *	Peso métrico sin niple	Peso métrico con niple	Rango de Longitud	Ø Int. min. de unión
PCPRod®1000	48,8 mm	6,7 mm	Sin recalque	1.000 libras.pie	6,95 kg/m	7,1 kg/m	9,35 a 9,75 m	20 mm
PCPRod®1500	42,2 mm	5,0 mm	50 mm	1.500 libras.pie	4,6 Kg /m	4,7 kg/m	8,53 a 9,20 m	17 mm
PCPRod®2500	48,8 mm	6,7 mm	60 mm	2.500 libras.pie	6,95 Kg/m	7,2 kg/m	9,35 a 9,65 m	20 mm

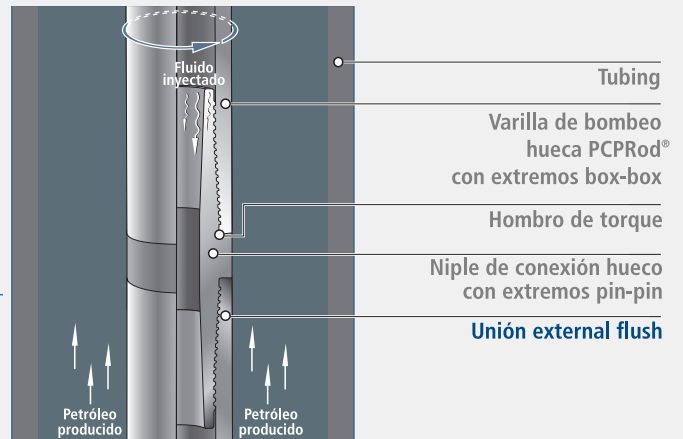
*Tenaris recomienda el uso de un factor de seguridad 0,9 para maximizar la resistencia a la fatiga.

Esquema de Instalación de Pozo con PCPRod®

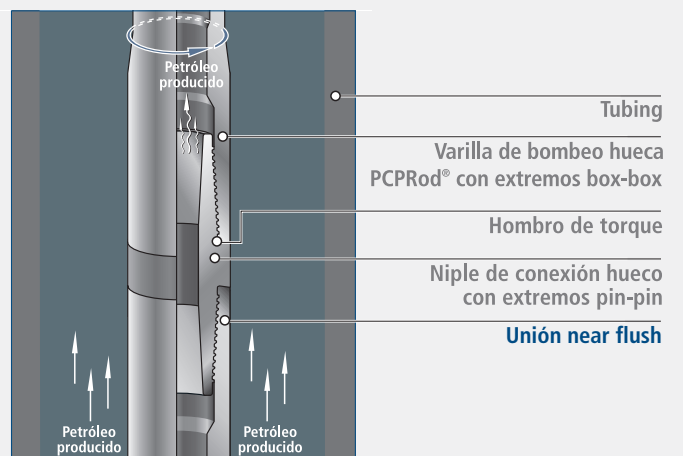


Configuraciones de pozo

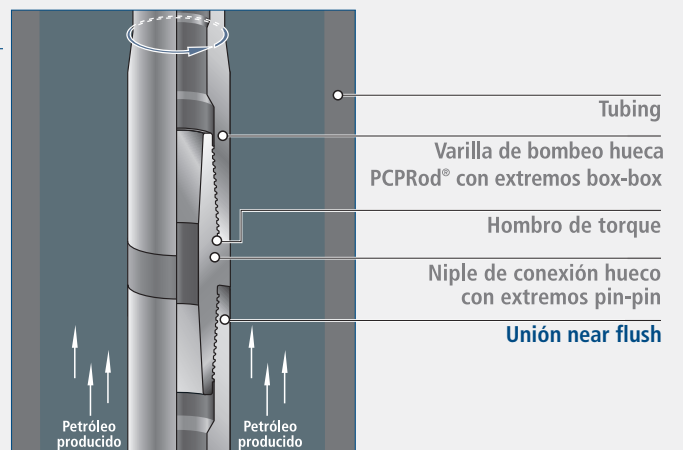
Pozo con inyección



Pozo con producción por interior de PCPRod®



Pozo estándar





SUCKER RODS

Argentina

Alejandro De la Serna
(011) 4018 2582 tel
(011) 4018 9280 fax
adelaserna@tenaris.com

Brasil

Robson Silva
55 (12) 3644 9614 tel
55 (12) 3644 9027 fax
rosilva@confab.com.br

Canadá

Juan Pablo Martín
(1) 403 2670347 tel
(1) 403 2670351 fax
jpmartin@tenaris.com

Colombia

Ramiro Esquiroz
(57) 1 321 1010 ext 4431 tel
(57) 1 321 1103 fax
resquiroz@tenaris.com

México

Eduardo I. Martínez Albarrán
(54) 229 989 4431 tel
(54) 229 989 1119 fax
ealbarran@tamsa.com.mx

Estados Unidos

Fernando Labaronne
(1) 713 585 3089 tel
(1) 713 767 4444 fax
flabaronne@tenaris.com

Venezuela

José Jaime García
(58) 212 600 3999 tel
(58) 212 600 3691 fax
jgarcia@tenaris.com

Otros países

Ezequiel Fernández
(54) 3489 5353 tel
(54) 3489 5366 fax
efernandez@tenaris.com