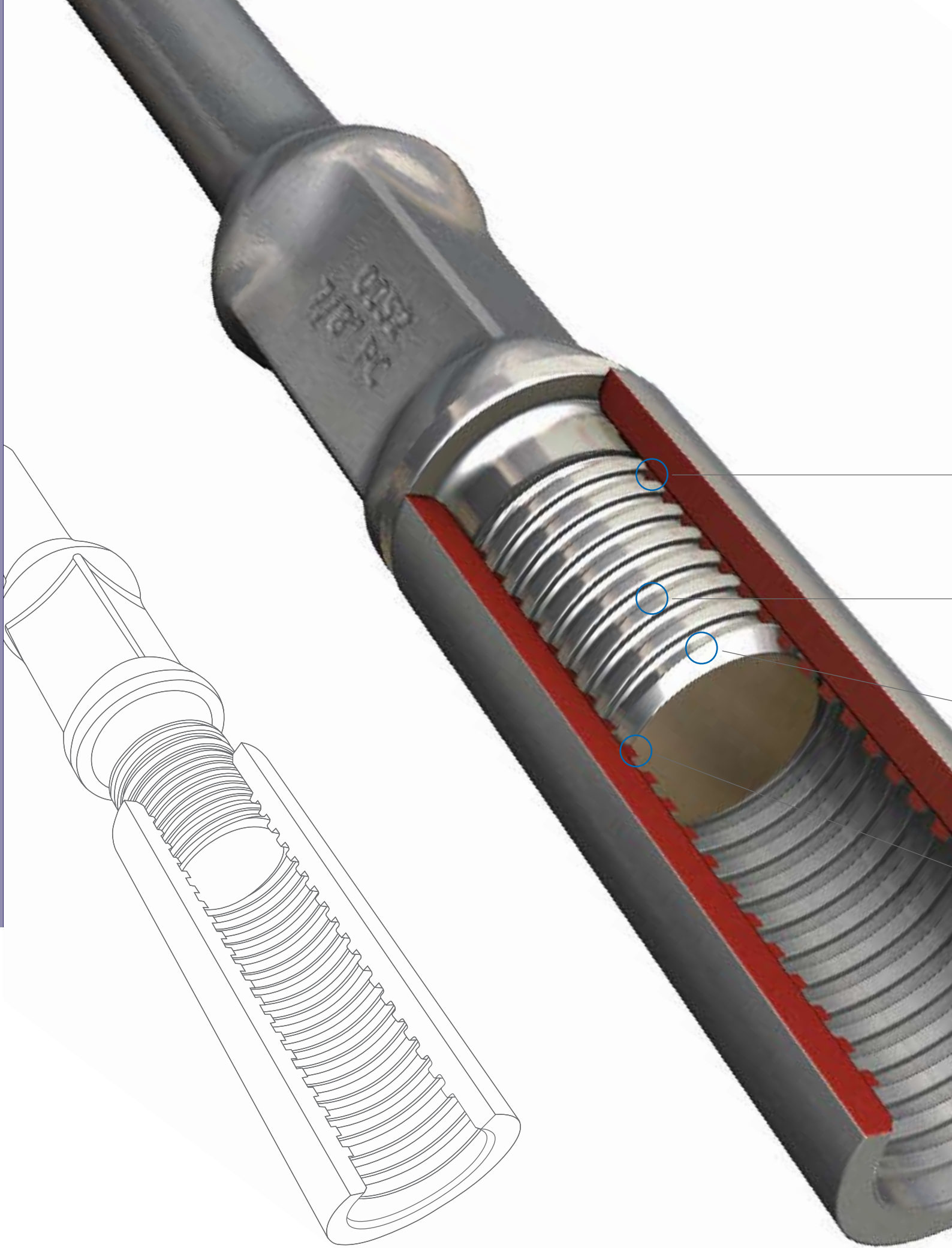


Varillas de Bombeo con Conexión Premium

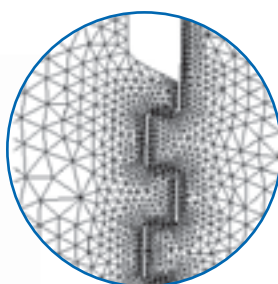




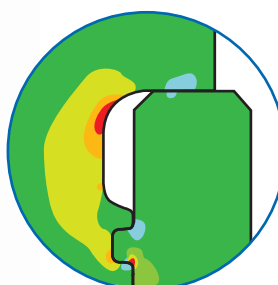
# Varillas de Bombeo con Conexión Premium

Bienvenido al futuro. Tenaris presenta su último desarrollo, la Varilla de Bombeo con Conexión Premium\*. Esta conexión de gran resistencia diseñada para altas cargas, mejora la vida a la fatiga de la varilla y brinda una excelente performance en campo.

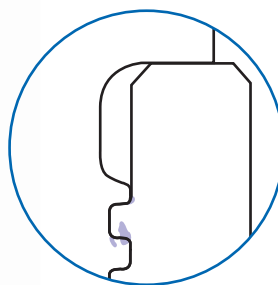
La capacidad total de la sarta de varillas depende completamente de la capacidad de la conexión. Hasta hoy, un tercio de las fallas en el bombeo mecánico, solía localizarse en esta parte de la varilla. La nueva Varilla de Bombeo con Conexión Premium ofrece una eficiencia de su conexión del 100% y abre un nuevo futuro para el bombeo de petróleo.



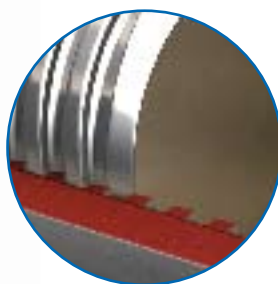
**Contacto flanco-flanco**  
Reduce la tendencia al desajuste de la rosca.



**Reducción de tensiones**  
Distribución más homogénea de las tensiones.



**Disminución de las deformaciones en la rosca.**

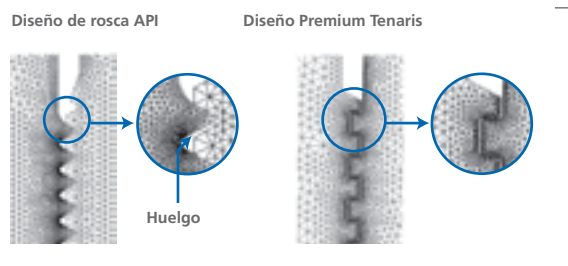


**Interferencia Diametral**  
Aumenta la capacidad de trabajo al disminuir la pre-tensión necesaria de armado del pin.

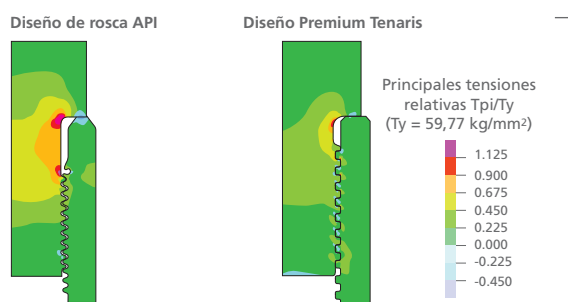
# Llevar su pozo al máximo rendimiento

API PREMIUM

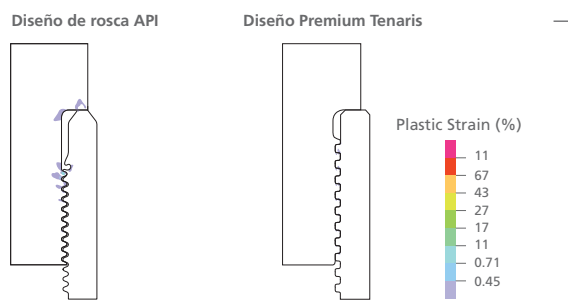
Las limitaciones de diseño que presenta la conexión convencional impulsaron el desarrollo de esta conexión capaz de extender el uso y la eficiencia de las varillas de bombeo.



Reducción de la tendencia al desajuste



Mejor distribución de tensiones  
Diagrama de distribución de tensiones al 100% de Goodman



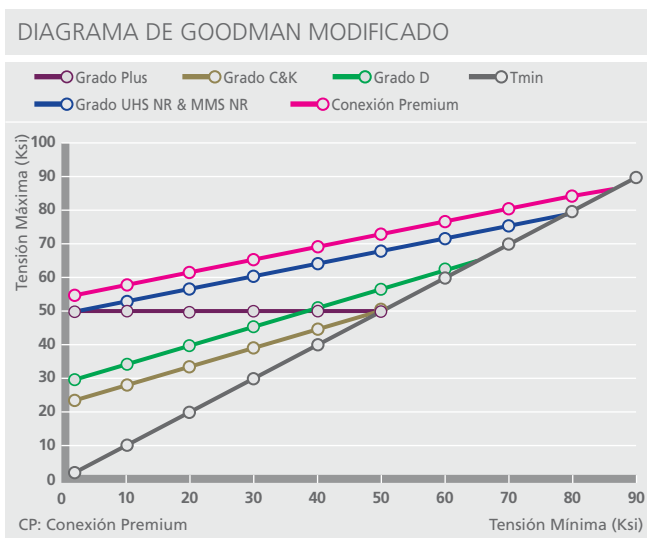
Reducción en las deformaciones plásticas  
Diagrama de deformaciones plásticas al 100% de Goodman

## Características

- Filete de rosca cortado de perfil trapecoidal e interferencia diametral que permite disminuir la pre-tensión de armado del pin y así aumentar sus capacidades de trabajo.
- El contacto entre ambos flancos del filete de rosca elimina el huelgo existente en las conexiones convencionales y aumenta el nivel de interferencia, de forma que reduce la tendencia al desajuste.
- El menor desplazamiento en el armado y el contacto uniforme en los flancos permite una mejor distribución de las tensiones y reduce las deformaciones permanentes ocasionadas en las roscas tanto durante el armado de la conexión como durante la operación.

# Nuevo Diagrama de Goodman Modificado

Con los datos obtenidos a través de análisis por elemento finito, ensayos de laboratorio y pruebas de campo se generó una nueva curva de Goodman que refleja la mayor capacidad de trabajo de las varillas de bombeo con conexión premium.



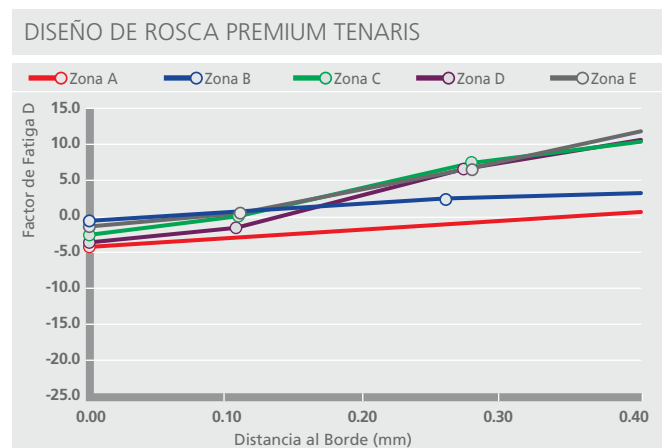
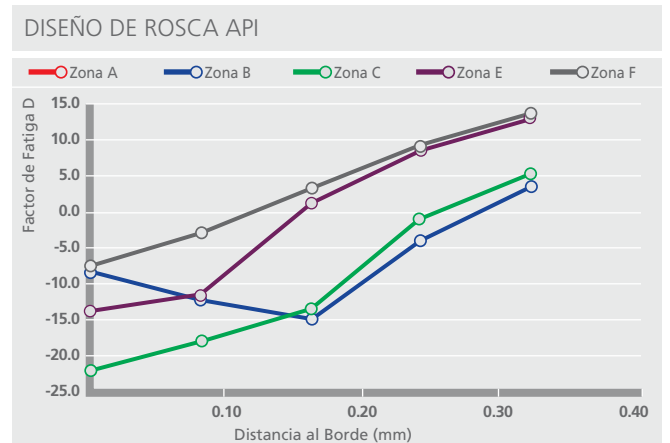
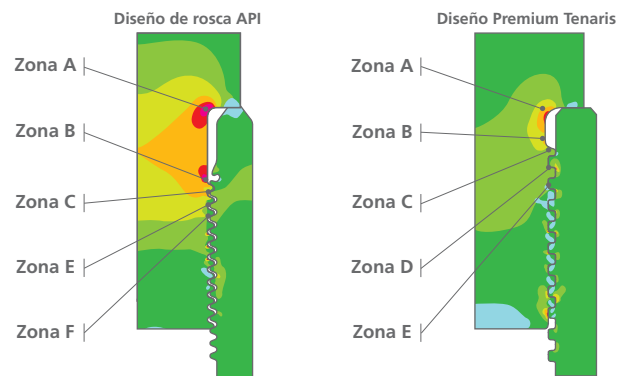
## Beneficios

Gracias a su mayor resistencia la conexión premium permite:

- Reducir dramáticamente las intervenciones en pozos originadas por fallas en la conexión.
- Expandir el área de trabajo tradicional de los sistemas de extracción que utilizan varillas de bombeo a operaciones normalmente restringidas al uso de bombas electro-sumergibles.
- Mejorar la performance en operaciones de altas cargas en ambientes corrosivos al reemplazar varillas de alta resistencia (limitadas para este tipo de aplicaciones) por un material con mayor tenacidad.
- Disminuir el nivel de sollicitación del aparato de bombeo en conjunto con el consumo de energía, al trabajar con una sarta más liviana por la utilización de varillas de bombeo de menor diámetro (por ejemplo, utilizar varillas de 3/4" y 7/8" en lugar de 7/8" y 1").

# Análisis de fatiga por tensión multiaxial

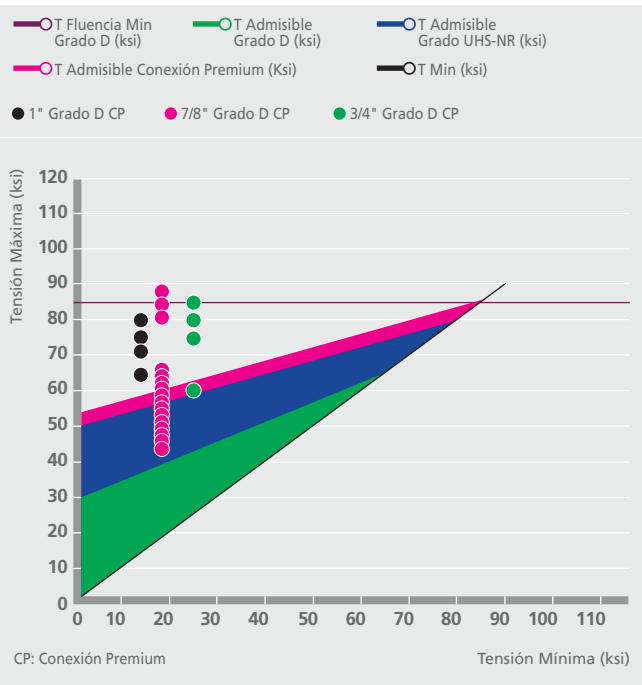
Para evaluar la resistencia a la fatiga se utilizó el método de Sines, cuyo coeficiente predice una mayor vida a la fatiga a medida que su valor incrementa. En los gráficos se observa que la nueva conexión premium muestra valores más elevados y uniformes que la unión convencional.



# Las pruebas de laboratorio

Los análisis de laboratorio realizados evaluaron y compararon la resistencia máxima de la conexión. Para esto fue necesario aumentar los tamaños de los cuerpos de las probetas para aislar los efectos.

DIAGRAMA DE GOODMAN PARA GRADOS D Y DE ALTA RESISTENCIA



\*Las varillas utilizadas para los ensayos contaban con cuerpos reforzados para lograr los niveles de sollicitación deseados.

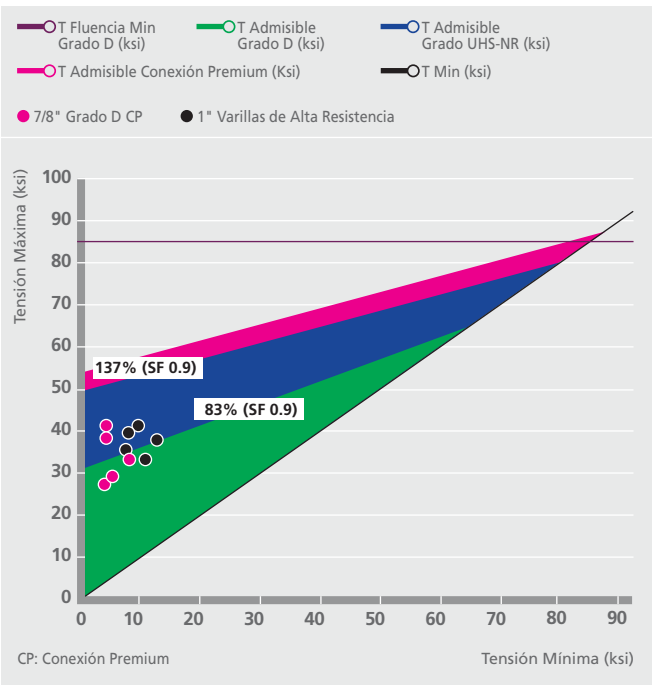
El nivel de sollicitación de las conexiones fue evaluado según el método del Diagrama de Goodman Modificado, con las curvas recomendadas por API. Los resultados mostraron que:

- La conexión premium fue resistente a la fatiga (con 10 millones de ciclos) hasta un 336% de Goodman.
- La conexión convencional no pudo superar la mitad de ciclos a valores inferiores.

# Óptima respuesta comprobada en campo

Al alcanzar los 10 millones de ciclos se considera vida infinita a la fatiga del material. Se logró alcanzar estos valores en pozo reemplazando varillas de alta resistencia por varillas Grado D con conexión premium de 7/8”.

DIAGRAMA DE GOODMAN PARA GRADOS D Y DE ALTA RESISTENCIA



\*Las varillas Grado D con conexión premium trabajan en condiciones similares a las de alta resistencia.

El gráfico muestra las varillas 7/8” Grado D con conexión premium sometidas a similares condiciones de exigencia que las varillas de alta resistencia de 1” con conexión convencional. Frente a este escenario, la nueva conexión premium de Tenaris permitió alcanzar una mayor eficiencia en campo del Grado D.



## Una mejor performance

La nueva conexión premium permite aumentar la capacidad total de la sarta de varillas habiendo combinando en su desarrollo:

- Nuevas tecnologías de diseño (análisis por Elementos Finitos para el estudio de solicitaciones y verificación de diseños).
- Experiencia en campo de clientes.
- Análisis de fallas de laboratorio.
- Análisis de roscas.

## Manipuleo y operación

Tanto el manipuleo como la operación de armado de sartas con Varillas de Bombeo con Conexión Premium no requieren de elementos o herramientas adicionales. Las llaves de torque de varillas estándares pueden ser utilizadas también con este nuevo producto.

Para la adecuada limpieza, calibrado y armado de las conexiones deben seguirse los procedimientos recomendados por Tenaris en su video de Manipulación y Uso.

## Accesorios

Como parte de su proceso integrado de fabricación, Tenaris produce todos los accesorios necesarios para la instalación de las Varillas con Conexión Premium, incluyendo reducciones, cross overs, trozos de maniobra y cuplas.

Tenaris posee tornos de control numérico y elementos de control de última generación para asegurar la más alta calidad en sus conexiones y una mayor flexibilidad en su producción.

## Manufactura y control de calidad



Estrictos equipos de medición monitorean en forma permanente el mantenimiento de las variables de diseño para asegurar la uniformidad y confiabilidad del producto.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VARILLAS DE BOMBEO CON CONEXIÓN PREMIUM

| Díametro (pulgadas) | Acero         | Cupla UHS     | Longitud (pies) | Paso de rosca (hpp) | Cuadrante |
|---------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------|-----------|
| 3/4"                | Acero 4142 M. | Acero 8630 M. | 25 o 30         | 10                  | API       |
| 7/8"                | Acero 4142 M. | Acero 8630 M. | 25 o 30         | 6                   | NO API    |
| 1"                  | Acero 4142 M. | Acero 8630 M. | 25 o 30         | 6                   | API       |



#### VARILLAS DE BOMBEO

##### ARGENTINA

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

##### BRASIL

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

##### CANADA

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

##### COLOMBIA

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

##### MEXICO

Eduardo I. Martínez Albarrán  
ealbarran@tamsa.com.mx  
(52) 229 989 4431 tel  
(52) 229 989 1119 fax

##### USA

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

##### VENEZUELA

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

##### OTROS PAISES

Ezequiel Fernández  
ezfernandez@tenaris.com  
(54) 3489 43 5353 tel  
(54) 3489 43 5366 fax