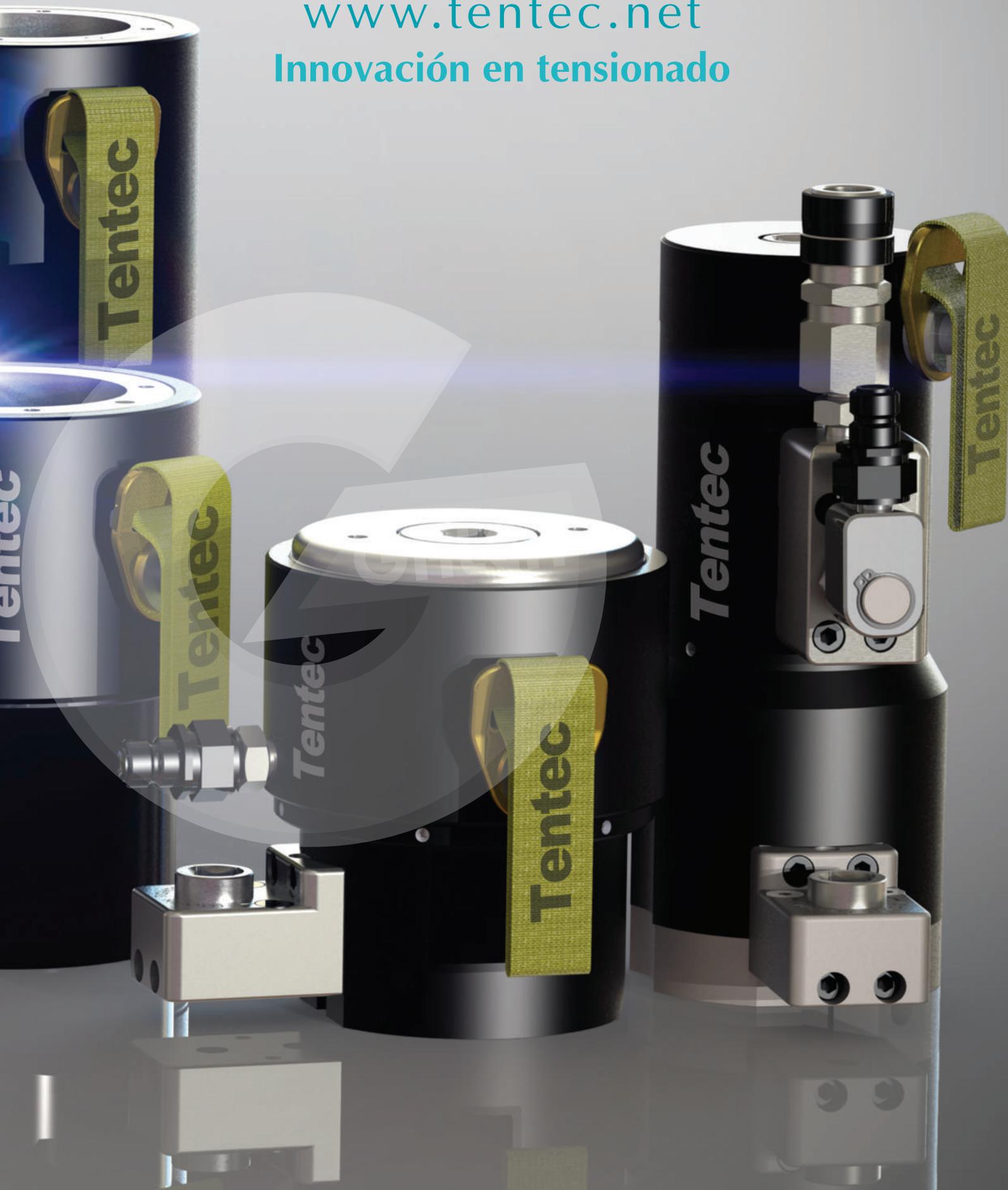


Tentec®

www.tentec.net

Innovación en tensionado





At. Cliente 944 71 23 02



Asesoramiento Téc.



Servicio Técnico



Formación

Desde su fundación en 1979, **Sociedad General de Importaciones GALEA, S.L.** ha basado su negocio en 2 pilares: la selección de productos innovadores de gran calidad y una atención completa que engloba los conceptos de asesoramiento técnico-comercial, formación, trabajo en campo y un mantenimiento técnico propio.

Representamos a las marcas líderes en el sector de las uniones atornilladas a nivel internacional y contamos con un Sistema de Gestión Integrada en materia de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Laboral, según las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

Nuestro objetivo es cubrir problemáticas concretas con un alto grado de especialización: asesoramiento, venta de calidad y una rápida y eficaz atención post-venta.

En GALEA entendemos que la relación proveedor-cliente no termina con la venta y por ello ponemos a disposición de nuestros clientes un Servicio Técnico propio. Este servicio permite que las reparaciones se realicen en el menor tiempo posible, sin necesidad de enviar la máquina a fábrica.

GALEA CIERRA EL CIRCULO





El compromiso de Tentec con la excelencia

Tentec diseña y fabrica equipos hidráulicos de tensionado con características únicas. Como proveedor internacional de mercados e industrias de gran diversidad, la compañía se enorgullece de ofrecer un rango de componentes y un servicio ajustado a las necesidades de sus clientes, cumpliendo sus expectativas de calidad y precio.

Este compromiso con la excelencia se ha logrado aplicando tanto tecnología punta como un equipo humano experimentado, cualificado y plenamente motivado.

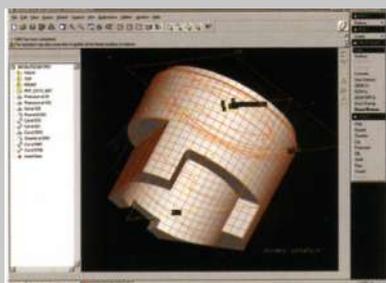
Unas modernas instalaciones, un innovador diseño asistido por ordenador, un riguroso análisis de producto y un servicio de atención al cliente in situ complementado con un servicio de formación para los operarios convergen en un servicio integral de calidad garantizada. En la sede de Tentec, su fábrica de West Midland ha obtenido el certificado BS5750 (ISO 9001).

Tentec tiene una perspectiva internacional y mantiene un esfuerzo continuo por mejorar sus ya altos estándares de calidad, servicio al cliente y fiabilidad de producto.

Control de calidad

La calidad está garantizada durante todo el proceso de diseño y fabricación.

Durante todo el concepto de diseño, el análisis de la tensión y el examen del área de trabajo en 3D tienen como resultado precisos criterios de aplicación. Los sistemas paramétricos y los grupos de trabajo multitarea permiten que detallados diseños sean devueltos en menos de 48 horas.



Análisis del producto y control de calidad

Todos los productos Tentec están sujetos a rigurosos análisis y controles de calidad en sus instalaciones de Birmingham. Los componentes de los tensionadores tienen que llegar a unos estándares exactos de fabricación y los productos finalizados deben satisfacer las necesidades de los clientes. Las instalaciones de Tentec incluyen un equipo de análisis cíclico de alta presión, para simular varios años de uso del tensionador, y equipos de medida por ultrasonidos que verifican exactamente las cargas iniciales y residuales de los pernos. Las medidas estándar de rosca se utilizan para asegurar la compatibilidad con las roscas de uso más extendido.



Certificado de comprobación y manuales de utilización

Antes de ser entregados, a todos los equipos Tentec se les incluye una certificación con todos los procesos de análisis a los que se les ha sometido en la fábrica. También se entregan completos manuales de utilización con sencillas instrucciones paso a paso sobre los procesos de tensionado. Asimismo se entregan tablas de carga y rendimiento, para evitar cálculos sobre terreno.

SOFTWARE TENTEC

La calidad está garantizada durante todo el proceso de diseño y fabricación.

Durante todo el concepto de diseño, el análisis de la tensión y el examen del área de trabajo en 3D tienen como resultado precisos criterios de aplicación. Los sistemas paramétricos y los grupos de trabajo multitarea permiten que detallados diseños sean devueltos en menos de 48 horas.



Servicio y formación

La entrega de un producto de calidad se complementa con un servicio de atención al cliente in situ, formación y alquiler de equipos si es necesario. Técnicos de Galea están formados para ofrecer tanto detalladas instrucciones como formación precisa a los operarios encargados del uso de los mismos.

RANGO DE APLICACIONES



Industria Eólica

- ▼ cimentación / tramos
- ▼ rodamientos
- ▼ palas
- ▼ bastidores
- ▼ ejes,...



Centrales Térmicas y Nucleares

- ▼ turbinas
- ▼ bombas de alimentación
- ▼ cajas de distribución
- ▼ generadores de calor
- ▼ condensadores
- ▼ tapas,...



Refinerías y petroquímicas

- ▼ intercambiadores de calor
- ▼ reactores
- ▼ válvulas
- ▼ plantas de vapor
- ▼ torres de procesos
- ▼ separadores
- ▼ contenedores ...



Plataformas petrolíferas

- ▼ bombas de inyección
- ▼ amarres
- ▼ grúas,...



Construcción

- ▼ barras roscadas de anclaje
- ▼ cables tensores

Tuneladoras

- ▼ rodamiento de la cabeza de corte

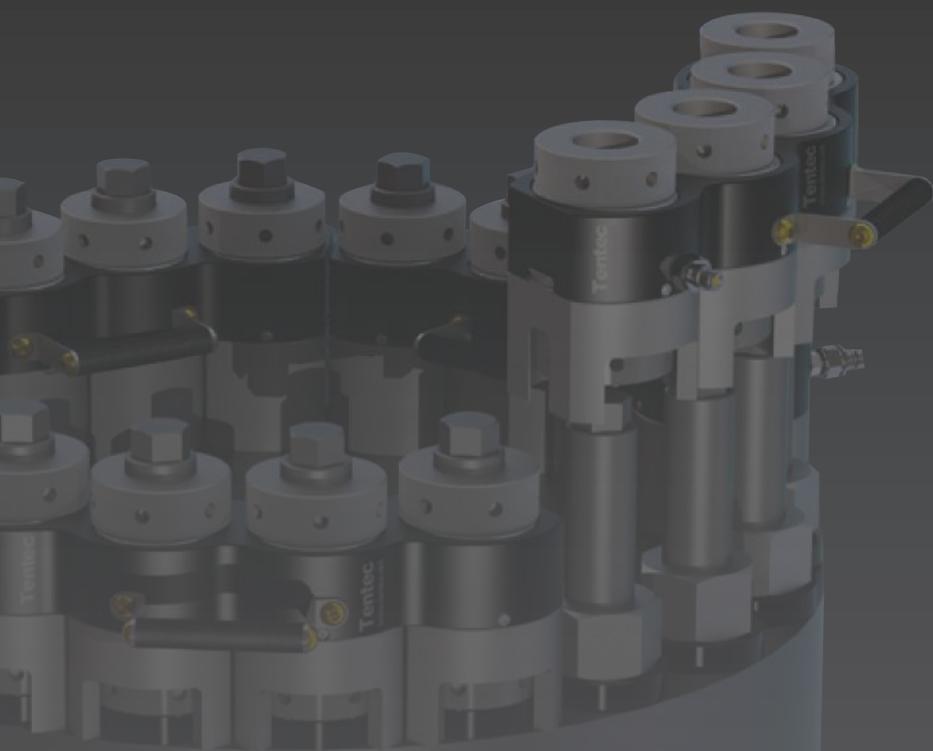
Motores marinos diesel
Fabricantes de prensas y grúas
Industria del Acero
Minería

...



INDICE

▼ Series CTST	pág. 6
▼ Serie Aero WTB	pág. 8
▼ Serie Aero WTF	pág. 9
▼ Tuercas hidráulicas	pág. 10
▼ Sistemas MST	pág. 10
▼ Tensionado submarino	pág. 11
▼ Bomba neumática serie HTT627x	pág. 11
▼ Bombas eléctricas gama Aero	pág. 12
▼ Latiguillos	pág. 13
▼ Protectores de varillas y tuercas	pág. 13
▼ Consejos sobre tensionado	pág. 14



Serie CTST

La gama de tensionadores más compactos y fiables del mercado.

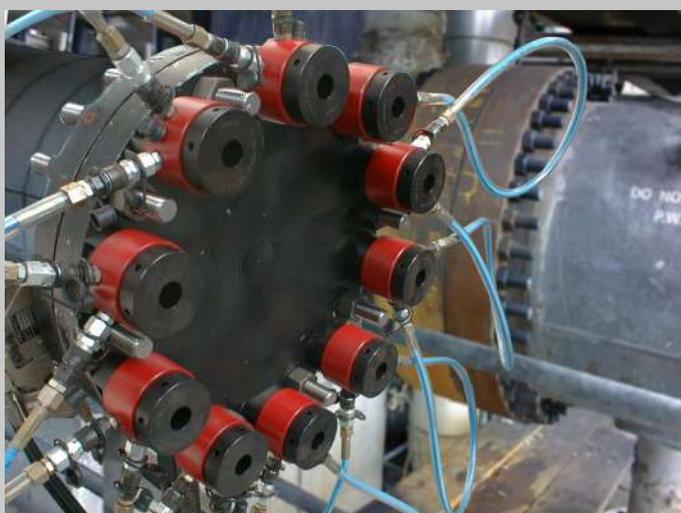
Sistema de seguridad ante sobrecarrera del pistón

Una línea indicadora roja se hace visible cuando el pistón alcanza la carrera máxima y en el caso de sobrepasarla un sencillo mecanismo de seguridad en el interior dirige la fuga lejos del operario y hacia el interior del tensionador.

Fiabilidad de las juntas

Las juntas mecanizadas y no moldeadas de poliuretano, ofrecen una alta fiabilidad y baja fricción en el sellado con respecto a las juntas de nitrilo utilizadas habitualmente.

Un dispositivo especial antiextrusión, permite que el pistón retorne a su posición inicial con facilidad.



Herramienta versátil

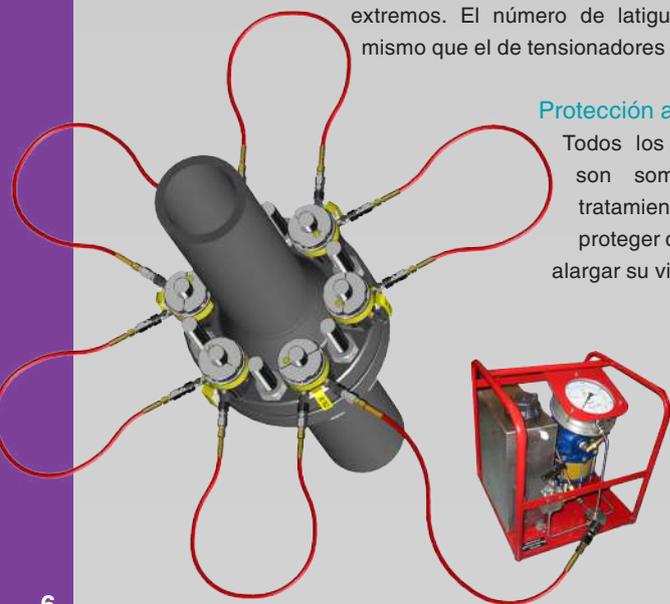
Una misma herramienta puede ser utilizada para varias medidas sustituyendo únicamente el puller, el puente y el giratuercas.

Sistema de interconexión de latiguillos

Una de las ventajas del tensionado hidráulico es la posibilidad de conectar varias herramientas a la vez. Tentec ofrece con respecto a la gran variedad de sistemas existentes, un sencillo y fiable método de interconexión con latiguillos flexibles de alta presión equipados con conectores macho y hembra en ambos extremos. El número de latiguillos necesarios es el mismo que el de tensionadores a utilizar.

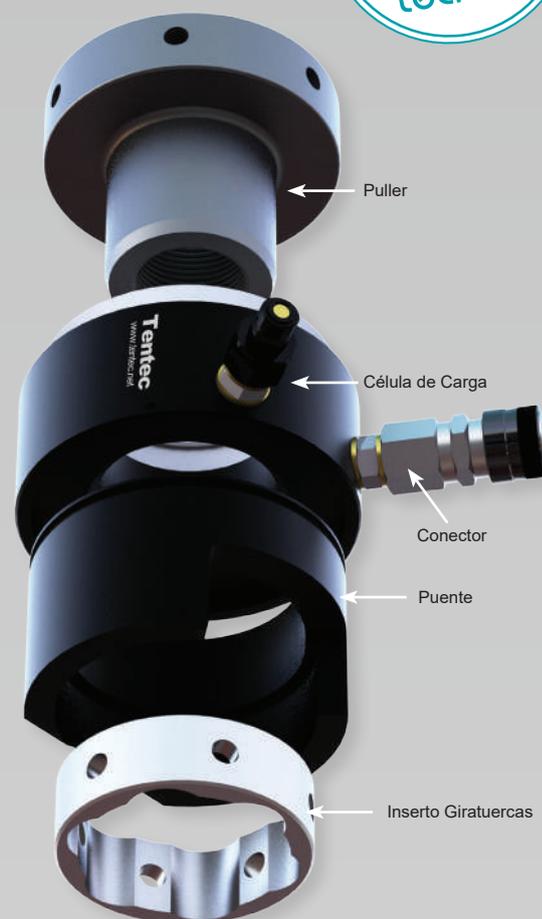
Protección anticorrosión

Todos los tensionadores Tentec son sometidos a un fuerte tratamiento con PTFE 1270 para proteger contra la corrosión y así alargar su vida.



- Plantas de energía
- Centrales nucleares
- Petroquímicas
- Industria de acero
- Fabricantes de prensas
- Fabricante de intercambiadores de calor
- Fabricantes de grúas
- Motores diesel
- Turbinas de vapor
- Plataformas petrolíferas

Venta,
Alquiler &
Asistencia
técnica



Hasta 2.500 bar.

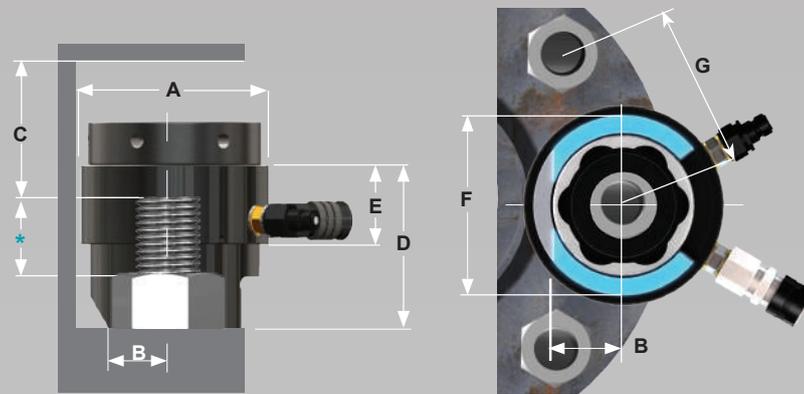


serie HTT. 627X



serie PHS

Especificaciones técnicas



* La parte sobresaliente del perno por encima de la cabeza de la tuerca debe ser igual a (mínimo) 1 vez el diámetro del perno.

Nº	Modelo Pulgadas	Rosca pulg.	Modelo Métrica	Carga Max. Kn	Ton	Ram pulg.²	Área mm²	Carrera mm	Peso kg.	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	
1	HTT.9551:0750	3/4"	M20x2.5	HTT.9551:M20	227.81	22.86	2.354	1518.76	10	2.0	73.50	21.0	67.00	71.0	45	62	49.5
	HTT.9551:0875	7/8"	M22x2.5	HTT.9551:M22						1.9		24.0	64.00	71.0		63	53
	HTT.9551:1000	1"	M24x3	HTT.9551:M24						1.9		24.0	69.00	78.0		69	58.5
	HTT.9551:1125	1.1/8"	M27x3	HTT.9551:M27						1.9		24.0	66.00	79.0		74	63.5
2	HTT.9552:1125	1.1/8"	M27x3	HTT.9552:M27	443.00	44.46	4.578	2953.69	15	4.8	102	27.0	85.50	92.0	54	82	67.5
			M30x3.5	HTT.9552:M30						4.9		32.0	85.00	93.0		85	69
	HTT.9552:1250	1.1/4"	M33x3.5	HTT.9552:M33						4.6		31.0	84.00	95.0		85	72
	HTT.9552:1375	1.3/8"	M36x4	HTT.9552:M36						4.6		34.0	84.00	98.0		91	78
	HTT.9552:1500	1.1/2"	M39x4	HTT.9552:M39						4.7		36.5	82.00	100.0		90	80
3	HTT.9553:1500	1.1/2"	M39x4	HTT.9553:M39	810.85	81.38	8.379	5405.70	15	9.5	133	36.5	98.00	109.0	56	97	83.5
	HTT.9553:1625	1.5/8"	M42x4.5	HTT.9553:M42						9.0		37.5	93.00	107.0		110	92.5
	HTT.9553:1750	1.3/4"	M45x4.5	HTT.9553:M45						9.3		40.5	98.50	116.0		115	98
	HTT.9553:1875	1.7/8"	M48x5	HTT.9553:M48						9.0		42.5	95.00	116.0		116	101
	HTT.9553:2000	2"	M52x5	HTT.9553:M52						8.6		50.0	93.50	117.0		120	106
4	HTT.9554:1875	1.7/8"	M48x5	HTT.9554:M48	1273.16	127.78	13.159	8489.96	15	16.1	163	43.5	106.00	118.0	57	130	108
	HTT.9554:2000	2"	M52x5	HTT.9554:M52						15.7		46.0	102.50	117.0		124	108
	HTT.9554:2250	2.1/4"	M56x5.5	HTT.9554:M56						15.8		55.0	103.00	123.0		134	118.5
			M60x5.5	HTT.9554:M60						18.3		54.0	121.50	145.5		150	127
	HTT.9554:2500	2.1/2"	M64x6	HTT.9554:M64						15.1		58.0	102.50	130.0		147	130.5
5	HTT.9555:2500	2.1/2"	M64x6	HTT.9555:M64	1828.99	183.56	18.905	12196.45	15	22.7	193	64.0	107.50	133.0	60	147	130.5
			M68x6	HTT.9555:M68						23.6		80.0	111.00	141.0		160	138
	HTT.9555:2750	2.3/4"	M72x6	HTT.9555:M72						24.7		72.0	115.00	147.0		161	143
	HTT.9555:3000	3"	M76x6	HTT.9555:M76						22.2		77.0	108.00	146.0		170	153
6	HTT.9556:3000	3"	M76x6	HTT.9556:M76	2643.43	265.30	27.323	17627.48	15	38.5	233	77.0	120.00	153.0	64	170	153
			M80x6	HTT.9556:M80						38.3		78.0	117.00	154.0		178	155.5
	HTT.9556:3250	3.1/4"	M85x6	HTT.9556:M85						38.1		78.0	114.00	154.0		182	165.5
	HTT.9556:3500	3.1/2"	M90x6	HTT.9556:M90						37.0		86.0	114.00	160.0		191	174.5
	HTT.9556:3750	3.3/4"	M95x6	HTT.9556:M95						37.0		99.0	116.00	168.0		210	189.5
	HTT.9556:4000	4"	M100x6	HTT.9556:M100						36.4		105.0	116.00	174.0		220	200



El perno y la tuerca están montadas en la unión atornillada. Las dos caras de la bridas están en contacto.



El giratuercas está posicionado sobre la tuerca hexagonal.



El Tensionador está montado sobre la tuerca hexagonal.



El Inserto (Puller) está roscado en el sobrante de perno.



El Tensionador está conectado a la Bomba Hidráulica mediante el latiguillo de alta presión.



El Tensionador está presurizado al valor pre-calculado. La carga aplicada es directamente proporcional a la presión suministrada. El perno se estira y se crea una separación por debajo de la tuerca. Una vez la presión final se ha alcanzado esta se mantiene constante.



Mientras la presión se mantiene constante, se rota el giratuercas en sentido horario hasta que la tuerca haga tope con la cara de la brida.



Se libera la presión, el perno está tensionado.



El tensionador puede ser desensamblado.

Serie Aero WTB

Plenamente conscientes de las dificultades asociadas al tensionado de pernos en las diferentes uniones constructivas de las turbinas eólicas, la nueva gama Aero WTB ha sido diseñada para ajustarse a la mayoría de aplicaciones de las mismas. Todos los tensionadores WTB están desarrollados para alcanzar los requisitos de carga detallados en la EN ISO 898 -1:1999 y ASTM A490M para pernos de grado 10.9 y ajustarse a los elementos de fijación según normas DIN 6915, DIN 934, DIN 6916 y DIN 125.

- Puesta en marcha
- Asistencia en campo
- Formación en campo
- Asistencia técnica propia

Puller de alta resistencia y vida útil

Fabricado con material aeroespacial, está diseñado para ofrecer la máxima vida útil. Un sistema especial garantiza un fallo seguro en el improbable caso de rotura del mismo.

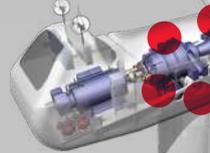


Juntas hidráulicas de gran calidad

Anillos antiextrusión de alta resistencia y juntas de poliuretano mecanizadas de primera calidad ofrecen miles de ciclos de presión.

Conexión hidráulica giratoria para mayor versatilidad y comodidad del operario

Los tensionadores Aero WTB pueden incorporar opcionalmente una conexión giratoria 360° y una doble conexión hidráulica para facilitar el trabajo simultáneo con varios tensionadores.



- Tramos
- Rodamientos
- Palas
- Bastidores
- Ejes
- Cimentación

Pistón con retorno automático

Un mecanismo de retorno por muelle, reajusta automáticamente el tensionador una vez la presión ha sido liberada, incrementando así la velocidad de funcionamiento.

Muelle del giratuercas

Para facilitar su montaje, toda la serie WTB está equipada con un sistema de muelle que ayuda a encajar automáticamente el giratuercas del tensionador en la tuerca hexagonal y no se pierde ningún tiempo alineando el tensionador en la tuerca.

Sistema de engranajes del giratuercas

Cualquier carraca con cuadrado de 1/2" puede ser utilizada para montar rápidamente el tensionador y ajustar las tuercas.

Contador de ciclos de presión

Para facilitar las tareas de mantenimiento, toda la serie WTB puede incorporar opcionalmente un contador cíclico mecánico.



Especificaciones Técnicas - WTB

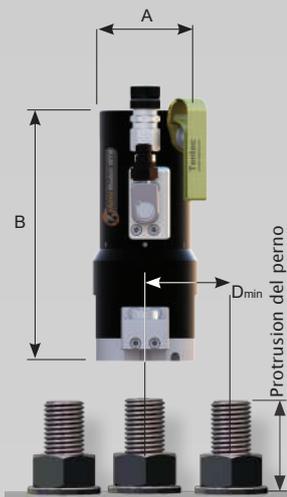
Máxima presión de trabajo = 1350 bar

Modelo	Diám. Perno Métrica	Protrusión (mm) Min	Protrusión (mm) Máx	Carrera máx. mm.	Carga Máxima kN	Carga Máxima lbs	Área Efectiva mm ²	Área Efectiva in ²	Diam A mm.	Altura B mm.	D mm.	Peso Kg.
WTB30	M30	59	69	8	465.38	104622	3447.21	5.343	72	205	64	6.16
WTB33	M33	64	73	10	575.80	129444	4265.09	6.611	79	217.5	71	7.24
WTB36	M36	71	81	10	678.26	152478	5024.05	7.787	84.5	229.5	77	8.75
WTB39	M39	76	86	10	810.58	182225	6004.20	9.307	92	263	83	11.12
WTB42	M42	83	93	10	929.67	208999	6886.37	10.674	97	262.5	95	12.75
WTB45	M45	88	98	10	1079.48	242682	7996.12	12.394	105	275.5	94.5	15.86
WTB48	M48	94	104	10	1221.57	274620	9048.67	14.025	111	286.5	100.5	17.84
WTB56	M56	110	120	10	1686.19	379070	12490.29	19.359	132	314	115	26.5
WTB64	M64	124	134	10	2221.00	499300	16461.30	25.515	150	352	124	35

Especificaciones Técnicas - WTB Altura Modificada

Máxima presión de trabajo = 1350 bar

Modelo	Diám. Perno Métrica	Protrusión (mm) Min	Protrusión (mm) Máx	Carrera máx. mm.	Carga Máxima kN	Carga Máxima lbs	Área Efectiva mm ²	Área Efectiva in ²	Diam A mm.	Altura B mm.	D mm.	Peso Kg.
WTBLH36	M36	71	91	10	678.14	152452	5023.4	7.79	123	167.5	-	9.97
WTBLH42	M42	83	103	10	930.15	209106	6889.96	10.68	142.5	181.3	-	13.94



Los productos de Tentec están sujetos a un continuo proceso de desarrollo y mejora. Tentec se reserva el derecho a hacer cambios en las especificaciones y diseños de sus productos sin previo aviso.

Serie Aero WTF

WTF es una serie de tensionadores hidráulicos desarrollados y diseñados específicamente por Tentec para ajustarse a la mayoría de aplicaciones de base o cimentación de las turbinas eólicas. Se ajustan a todos los tipos de rosca, tales como las barras roscadas tipo Williams Inc. y las más habituales del sistema ISO métrico y del Sistema Imperial UNF. Están diseñados para conseguir un rápido y fiable proceso de tensionado, incluso si tensionamos varios pernos simultáneamente.

Capacidad de carga compatible para barras roscadas de 75 y 150 ksi



Pistón con 25mm de carrera para tensionar de un golpe o etapa

Debido a la inusual longitud de los pernos de las bases y los métodos usados para anclarlos en la cimentación, es habitual que éstos experimenten una elongación relativamente grande al tensionarlos. Por esta razón es muy importante que el tensionador utilizado presente la mayor carrera de pistón posible. La línea Aero WTF ofrece una carrera del pistón de 25mm que permite tensionar ininterrumpidamente de un golpe o etapa.



Sistema de engranajes del giratuercas

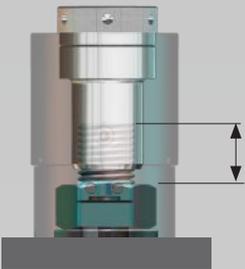
Cualquier carraca con cuadradillo de 1/2" puede ser utilizada para montar rápidamente el tensionador y ajustar las tuercas.

Preparado para longitudes de protrusión de la rosca variable

La protrusión de rosca de los pernos de la base puede variar significativamente de un aerogenerador a otro. Como respuesta a estas variaciones, el tensionador Aero WTF puede ser configurado para trabajar de dos formas diferentes.

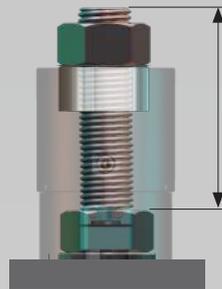
Pernos con una gran protrusión

A menudo la barra sobresale en gran medida de la tuerca hexagonal de la base. En este caso se puede utilizar otra tuerca hexagonal como tope sobre el tensionador Aero WTF.



Pernos con pequeña protrusión

Cuando la protrusión del perno es pequeña, se puede utilizar un puller de longitud extendida que consiga roscarse al perno en el interior del tensionador.



Pistón con retorno automático

Un mecanismo de retorno por muelle, reajusta automáticamente el tensionador una vez la presión ha sido liberada, incrementando así la velocidad de función.

Tensionado simultáneo

Mediante latiguillos hidráulicos flexibles de alta presión, se pueden conectar varios tensionadores Aero WTF para tensionar varios pernos de forma simultánea.

Tensionador de base tipo 1

Nuestro tensionador de bases convencional. Se ajusta a la mayoría de las aplicaciones de tensionado de bases.

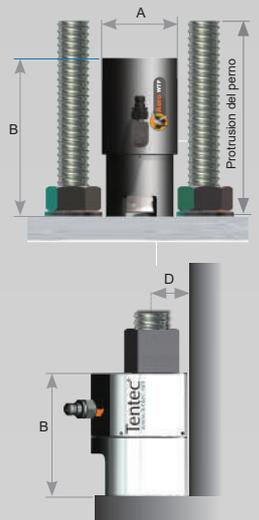


Tensionador de base tipo 2

Para utilizar donde existan grandes limitaciones de espacio entre la pared de la torre y los pernos.

75 KSI - Barra completamente roscada													
Modelo	Tipo de perno	Caja de engranajes	Protrusión (mm) #10	Protrusión (mm) #11	Carrera máx. mm.	Carga Máxima kN	Carga Máxima lbs	Área Efectiva mm ²	Área Efectiva in ²	Diam A mm.	Altura B mm.	D mm.	Peso Kg.
WTF-8041	Grado 75ksi roscado en totalidad	Y	260	257	25	472.6	106244.7	3500.72	5.426	110	231	56	10.84
WTF-8148	Grado 75ksi roscado en totalidad	N	260	257	25	472.6	106244.7	3500.72	5.426	110	231	56	10.47
WTF-8040	Grado 75ksi roscado en totalidad	Y	200	197	10	472.6	106244.7	3500.72	5.426	108	158	55	7.06
WTF-8147	Grado 75ksi roscado en totalidad	N	200	197	10	472.6	106244.7	3500.72	5.426	108	158	55	6.69
WTF-7566 Elíptico	Grado 75ksi roscado en totalidad	N	205	198	10	469.3	105502.8	3128.83	4.85	142	144	41	10
150 KSI - Barra completamente roscada													
Modelo	Tipo de perno	Caja de engranajes	Protrusión (mm) 1.3/8"	Protrusión (mm) 1.1/4"	Carrera máx. mm.	Carga Máxima kN	Carga Máxima lbs	Área Efectiva mm ²	Área Efectiva in ²	Diam A mm.	Altura B mm.	D mm.	Peso Kg.
WTF-8342	Grado 150ksi roscado en totalidad	Y	270	275	25	762.45	171404.8	5647.79	8.754	125	245	63.5	14.34
WTF-8343	Grado 150ksi roscado en totalidad	N	270	275	25	762.45	171404.8	5647.79	8.754	125	245	63.5	14.34
WTF-8340	Grado 150ksi roscado en totalidad	Y	215	223	10	762.45	171404.8	5647.79	8.754	123	175	62.5	9.72
WTF-8341	Grado 150ksi roscado en totalidad	N	215	223	10	762.45	171404.8	5647.79	8.754	123	175	62.5	9.72
Hilos métricos gruesos													
Modelo	Tipo de perno	Caja de engranajes	Protrusión (mm) Máx	Protrusión (mm) Min	Carrera máx. mm.	Carga Máxima kN	Carga Máxima lbs	Área Efectiva mm ²	Área Efectiva in ²	Diam A mm.	Altura B mm.	D mm.	Peso Kg.
WTF-9753	M36x4	Y	250	190	15	579.8	130344	3886	5992	108	210	50.6	10.27
WTF-9426	M36x4.5	Y	250	199	15	788	177078	5251	8139	124	210	62	13.25

Especificaciones Técnicas



Tuercas Hidráulicas

Las tuercas hidráulicas Tentec sustituyen a las tuercas hexagonales ofreciendo una carga rápida, exacta y uniforme en cualquier unión atornillada.

La velocidad con la que se puede tensionar y destensionar una unión atornillada hace posible ahorros del 1750% como lo reafirma una conocida refinera que trabaja actualmente con tuercas hidráulicas Tentec.

Todos los factores de fricción relacionados con los métodos convencionales de apriete son superados, ya que las tuercas Tentec aplican una fuerza axial directa en el tornillo, lo que provoca un alargamiento del mismo.

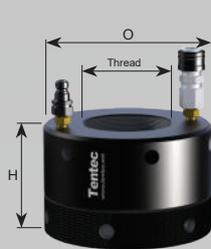
Este alargamiento o tensión es mantenido permanentemente por la acción del collar de retención.

Las tuercas Tentec han sido diseñadas de la forma más compacta, con el fin de que se ajusten a tantas aplicaciones como sea posible.

Al aplicar presión a las tuercas Tentec, no sólo se alarga el tornillo sino que también se comprime la unión. Muchas aplicaciones incluyen algún tipo de junta, con el fin de resistir esta compresión por lo que todas las tuercas Tentec presentan una carrera de pistón considerable.

Esto permite a las tuercas Tentec el poder tensionar una unión completa en una única secuencia con el consiguiente ahorro de tiempo.

Las juntas de poliuretano mecanizadas aseguran un sistema de tensionado fiable y utilizables hasta temperaturas de 100°C.



Tipo TCHN (collar de retención superior)



Tipo BCHN (collar de retención inferior)

Modelo	Rosca		Carga	O	H	Recorrido
	Pulg.	mm. kn.				
TCHN	7/8 - 6	M22 - M150	190 - 5665	54 - 290	40 - 174	5 - 15
BCHN	7/8 - 6	M22 - M150	190 - 5665	54 - 290	48 - 176	5 - 15

NOTA.
Presión máxima de trabajo = 33000 psi: 2275 bar
Se realizan diseños especiales bajo demanda.

Sistema MST de segmentos para tensionado múltiple

Este equipo de última tecnología está diseñado para tensionar simultáneamente todos los pernos en un sistema de cierre, como por ejemplo generadores de vapor primario, secundario, etc. aplicando a todos los pernos una carga predefinida y exacta.

Los segmentos están fabricados en acero de alta resistencia recubierto de armoloy para proporcionar una larga vida útil y una gran resistencia a la corrosión.

El sistema MST es utilizado en aplicaciones de cierre que deben ser realizadas rápidamente en áreas de gran radiación, cumpliendo con los objetivos ALARA.

Una pequeña selección de Plantas Nucleares que utilizan el sistema MST:

- Indian Point 2
- Salem
- Beaver Valley
- V C Summer
- WolfCreek
- Seabrook
- San Onofre
- Waterford 3
- St Lucie
- Millstone
- Ulchin 5/6
- Calvert Cliffs
- Oconee – B & W plant
- Arkansas Nuclear One
- Angra Unit 1 - Brasil
- Kori 3 & 4 - Korea
- Yonggwang 1 & 2 – Korea

Pistones elípticos Tentec

Con este metodo es posible conseguir suficiente área hidráulica, evitando así la superposición de múltiples cámaras de presión y producir un tensionado mucho más fiable.

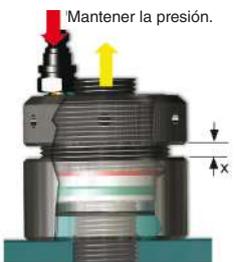


Procedimiento simplificado

NOTA: Con el fin de obtener una mayor claridad en la visualización, en las siguientes infografías no se muestra el latiguillo.



Montar la tuerca hidráulica sobre el perno a tensionar.



Presurizar la tuerca hidráulica hasta el valor deseado. El perno se estirará hasta alcanzar el valor X. Mantenga la presión.



Usando la barra de arrastre gire el collar retenedor en sentido horario hasta que el cuerpo de la tuerca libere la presión. El perno está tensionado.

Se pueden montar asas de transporte para permitir a un solo operario realizar el montaje del segmento



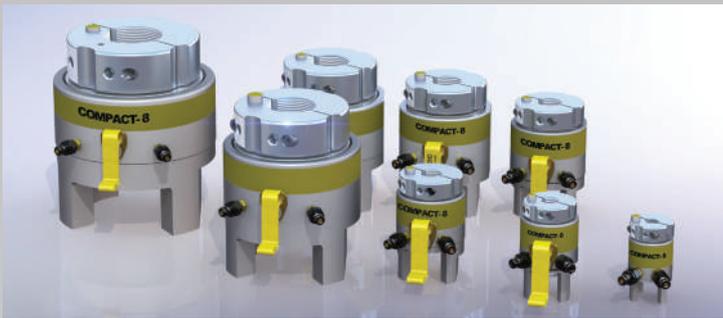
Una única conexión hidráulica en cada segmento simplifica la configuración de la manguera hidráulica.

Sistema típico MST de 4 segmentos



Sistemas de tensionado para aplicaciones submarinas

- Fabricados en acero inoxidable con alto grado de anticorrosión.
- Carrera del pistón de 30mm disponible en todos los modelos.
- Puede ser configurado con tuercas divididas de acción rápida tanto integradas como separadas.
- Doble conexión hidráulica para un sencillo y fiable método de interconexión con latiguillos flexibles de alta presión.
- Diseño ergonómico, antideslizante y compacto para facilitar su uso bajo el agua.



Bombas hidráulicas de accionamiento neumático Serie HTT. 627X

Las nuevas bombas de accionamiento neumático de Tentec han sido diseñadas y fabricadas de modo que son más seguras, de fácil manejo, ligeras y compactas. Funcionan basándose en un principio simple pero eficaz, consiguiendo multiplicar la presión de salida mediante áreas diferenciales en el pistón. Un gran pistón neumático mueve un pistón hidráulico pequeño y genera caudal a alta presión.

¿Por qué usar la bomba neumática?

- Se mantiene la presión hidráulica sin consumo de energía.
- La válvula de seguridad se activa sin necesidad de energía eléctrica.
- Intrínsecamente segura.
- Compacta y ligera.
- Anticontaminante.
- Presión hidráulica de salida controlada por regulador de aire.
- Ideal para aplicaciones de mucha carga con continuos encendidos y apagados del equipo.
- Fácil de instalar y manejar.



Serie HTT.627X

Modelo Nº	Presión Máx. de trabajo	Peso*
HTT. 6271	1500 bar (21750 psi)	30 kgs.
HTT. 6272	2275 bar (33000 psi)	30 kgs.

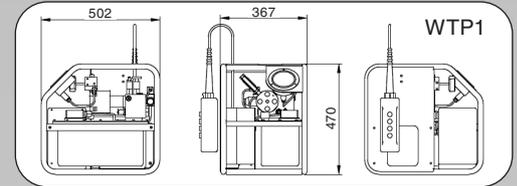
* peso con tanque de aceite lleno

Bombas de accionamiento eléctrico serie Aero hasta 4.500 bar

La serie Aero WTP de Tentec es una compacta gama de bombas eléctricas que puede generar una presión de hasta 4.500 bar siendo el complemento perfecto para el uso de los tensionadores Aero de Tentec. La serie Aero WTP puede ser suministrada con diferentes especificaciones de fase y frecuencia para ser utilizada en cualquier parte del mundo. La bomba viene equipada con un mando de control remoto para una mayor comodidad de uso.



MODELO WTP1



Especificaciones Modelos WTP1 y WTP2:

- Manómetro de glicerina 0-2.000 bar
- Alimentación eléctrica (ver tabla inferior)
- Válvula de relax manual para liberar presión
- Válvula electrónica de relax o retorno incluida en la unidad de control remoto
- Conector de alta presión con enchufe rápido
- Fabricado de acuerdo a la especificación EIC:60204
- Filtro del aceite presurizado integrado, con indicador de filtrado
- Filtro del aceite retornado integrado, con indicador de filtrado
- 2 válvulas ajustables de presión máxima de seguridad
- Chasis de acero robusto y ligero

Voltage (V)	230	115	440	230	380	400	690
Frecuencia (HZ)	60	60	60	50	50	50	60

Bajo pedido: 2500, 3500 y 4500 bar

Modelo	Caudal	Factor de intesificación *	Deposito aceite	Presión	Peso*2
WTP1	3,5 L/m	13 litros	7	1.500 bar	36 kgs.
WTP2	4,6 L/m	9 litros	9	1.500 bar	46 kgs.

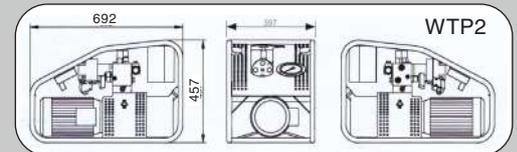
*sin válvula de presión



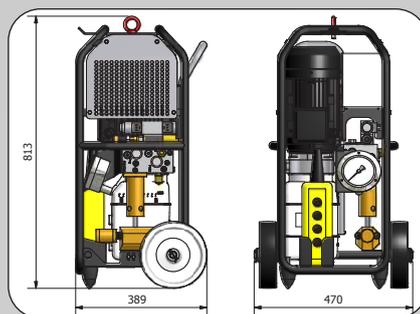
MODELO WTP2



Dotada con doble sistema de retorno.



Gama Black Tower



Black tower

Diseñado para aplicaciones en espacios y pasos reducidos.

Black Tower	
Peso	50 kgs.
Caudal	3,5L/m
Dep. Aceite	4,5L
Presión	1.500 bar



Mini black tower

Diseñado para aplicaciones en espacios y pasos reducidos.

Mini Black Tower	
Peso	45 kgs.
Caudal	3,5L/m
Dep. Aceite	4,5L
Presión	1.500 bar



Black tower (cambio collarin)

Diseñado para aplicaciones de cambio de collarín en la mayoría de las turbinas eólicas.

Black Tower	
Peso	45 kgs.
Caudal	6,9L/m
Dep. Aceite	12L
Presión	4.000 bar



Power bag

Bomba eléctrica ideal para tareas de mantenimiento de tensionado.

Power Bag	
Peso	25 kgs.
Altura	320
Anchura	470
Fondo	220
Presión	1.800 bar

Latiguillos flexibles de alta presión

LATIGUILLO 1500 bar

Conexiones

- Diámetro de caudal nominal: 2,5mm – 3/32"
- Presión: 21750 psi – 1500 bar
- Conexiones: rosca hembra/ rosca macho, con adaptador
- Material de los conectores: acero cincado

Características

- Diseñado para soportar altas presiones de trabajo
- Diseño compacto
- Exclusivo diseño de sellado patentado
- No gotea al conectar – desconectar
- Incluye protectores antipolvo
- Sistema de seguridad integrado para evitar desconexiones involuntarias

Latiguillo

- Presión: 21750 psi (1500 bar)
- Conexiones: hembra 1/4" BSP
- Material: Cuatro capas espirales de hilo de acero tensado
- Cubierta: poliamida, azul
- Radio mínimo de curvatura: 155 mm



LATIGUILLO 2275 bar

Conexiones

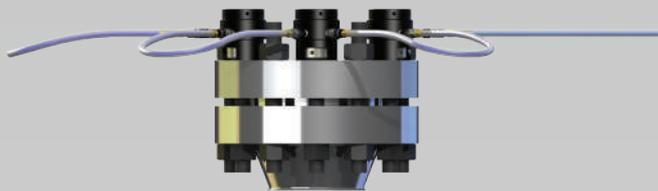
- Diámetro de caudal nominal: 2,5mm – 3/32"
- Presión: 33000 psi – 2275 bar
- Conexiones: rosca hembra/ rosca macho, con adaptador
- Material de los conectores: acero cincado

Características

- Diseñado para soportar altas presiones de trabajo
- Diseño compacto
- Exclusivo diseño de sellado patentado
- No gotea al conectar – desconectar
- Incluye protectores antipolvo
- Sistema de seguridad integrado para evitar desconexiones involuntarias

Latiguillo

- Presión: 33000 psi (2275 bar)
- Conexiones: hembra 1/4" BSP
- Material: Seis capas espirales de hilo de acero tensado
- Cubierta: poliamida, roja
- Radio mínimo de curvatura: 175 mm
- Rango de temperatura: entre -10°C y 70°C para agua



Protectores de pernos y tuercas

Tras utilizar un equipo hidráulico de tensión, una parte de la rosca del perno permanece expuesta. Obviamente, esta parte es más propensa a la corrosión y el deterioro, lo que puede ocasionar serias dificultades para soltar la tuerca posteriormente.

Los protectores de varillas y tuercas Tentec han sido desarrollados para cubrir la parte expuesta y minimizar así las posibilidades de deterioro.

El uso de protectores Tentec es especialmente importante en ambientes hostiles y facilita enormemente el posterior trabajo de mantenimiento. Los problemas de desinstalación asociados con roscas gravemente corroídas o deterioradas pueden convertirse en cosa del pasado, consiguiendo beneficios tanto en valiosos ahorros de tiempo como en seguridad para el personal de mantenimiento.

Los protectores de varillas y tuercas Tentec están disponibles en 3 materiales:

- Acero (material estandar)
- Acero inoxidable (bajo demanda)
- Aluminio (bajo demanda)



¿Por qué tensionar?

El uso de tensionadores hidráulicos ofrece muchas ventajas en comparación con otros métodos de apriete:

La carga es utilizada para directamente estirar el perno, por lo que no tenemos que vencer la fricción.

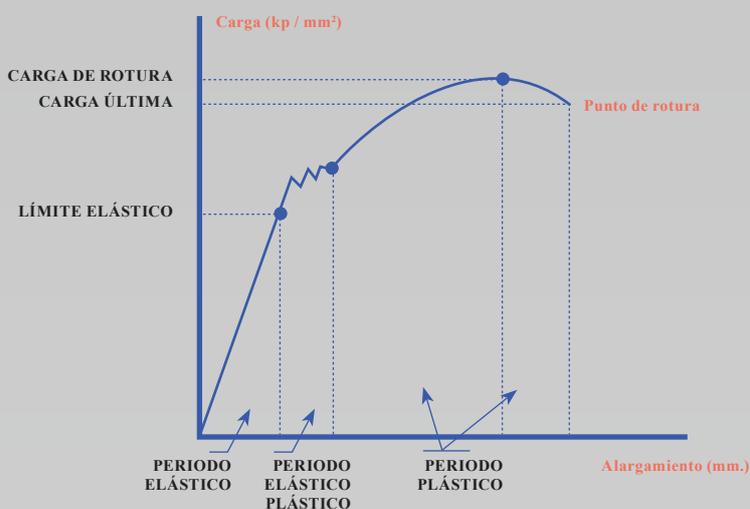
- La carga es aplicada al perno con gran precisión, ya que es directamente proporcional a la presión introducida al tensionador.
- Las pérdidas de carga pueden ser calculadas y por tanto controladas, para conseguir la carga residual requerida en el perno.
- Permite la posibilidad de trabajar simultáneamente con varias herramientas interconectadas, para comprimir uniformemente cualquier unión atornillada.
- Al aplicar una fuerza constante de tracción sobre el perno, este método asegura una gran fiabilidad y repetitividad.
- Los menores tiempos de operación y la gran precisión que ofrece, reducen el tiempo necesario para aplicar la carga requerida a los pernos.
- Permite la utilización de herramientas de menor tamaño y alta capacidad.
- Es un método muy seguro y fácil de utilizar.
- Una misma herramienta puede servir para tensionar varias medidas de pernos, con sólo cambiar un pequeño número de componentes.
- No produce esfuerzos de torsión en los pernos, incrementando así la vida útil de los mismos.
- En definitiva, permite obtener una mayor integridad en las uniones atornilladas más críticas.

Tornillos y pernos. Su límite elástico

Los tornillos y pernos son los elementos mecánicos de fijación fundamentales en toda unión atornillada.

Si bien cuando pensamos en uno de estos elementos puede resultar complicado asemejarlos a un muelle, de hecho en las uniones atornilladas se comportan como tales. Al apretar estos elementos indistintamente del método utilizado, lo que estamos haciendo es estirarlos y al mismo tiempo comprimir todos los elementos intermedios que conforman la unión.

Debido a la importancia de que estos elementos se comporten de forma elástica para que puedan cumplir su función, será muy importante controlar que la carga aplicada sobre ellos sea suficiente para comprimir la unión, pero que nunca supere su límite elástico, es decir, la tensión máxima que pueden soportar sin sufrir deformaciones permanentes.

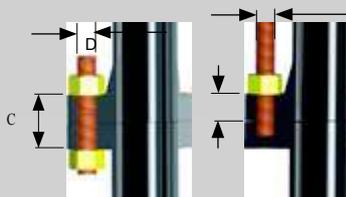


Este límite elástico dependerá de las características mecánicas del material del tornillo o perno, la calidad del mismo o el tratamiento superficial al que haya sido sometido.

Cálculos previos al tensionado

Datos Iniciales:

- Carga Requerida en el Material (N/mm^2)
- Límite Elástico del Material (N/mm^2)
- Diámetro del perno (mm)
- Longitud de la unión roscada (mm)
- Área Efectiva del perno (mm^2)
- Área Efectiva de la herramienta (mm^2)



Diám. Nom.	Paso	Área Efectiva de carga mm^2
16	2	157
18	2,5	192
20	2,5	245
22	2,5	303
24	3	353
27	3	459
30	3,5	561
33	3,5	694
36	4	801
39	4	976
42	4,5	1120
45	4,5	1300
48	5	1470
52	5	1760
56	5,5	2030
60	5,5	2360
64	6	2680
68	6	3060

$$\text{Carga Requerida (N) en perno} = \text{Carga Requerida (N/mm}^2\text{) en material} \cdot \text{Área Efectiva (mm}^2\text{) del perno}$$

Área Efectiva del perno:

- Si está completamente roscado → tablas para Sistema Imperial y Métrico
- Si no lo está → $A = \pi \cdot d^2/4$ siendo "d" el diámetro mínimo del perno

$$\text{Factor Pérdidas de Carga (FPC)} = 1,01 + (D / C) \geq 1,15$$

D = diámetro del perno

C = longitud de la unión roscada

$$\% \text{ Límite Elástico} = (\text{Carga Requerida en material} / \text{Límite Elástico del material}) \cdot \text{FPC} \cdot 100 \leq 95\%$$

$$\text{Carga a Aplicar (N)} = \text{Carga Requerida en perno (N)} \cdot \text{FPC}$$

$$\text{Presión de Trabajo} = 10 \cdot \text{Carga a Aplicar (N)} / \text{Área Efectiva (mm}^2\text{) de herramienta}$$

$$\text{Factor de Pérdidas de Carga Cruzada (FPC)} = 1,15$$

Presiones de Trabajo para Tensionado en Etapas:

- PA = Presión de Trabajo · FPC
- PB = Presión de Trabajo

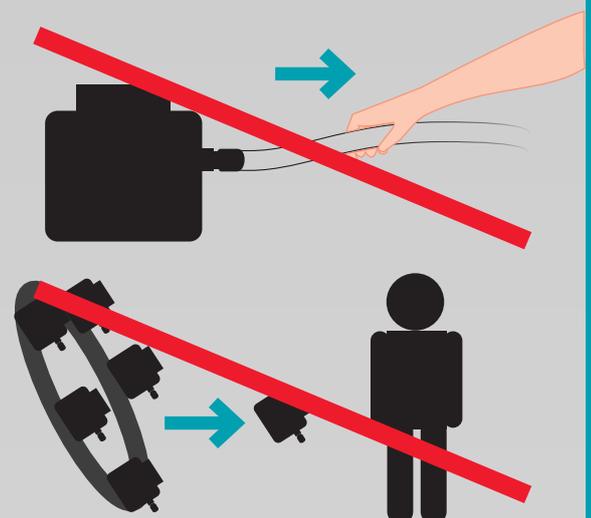
Diám. Nom.	TPI	Área Efectiva de carga in ²
1	8	0.612
1.125	8	0.798
1.25	8	1.008
1.375	8	1.242
1.5	8	1.502
1.625	8	1.79
1.75	8	2.09
1.875	8	2.43
2	8	2.78
2.25	8	3.57
2.5	8	4.46
2.75	8	5.44
3	8	6.53
3.25	8	7.71
3.5	8	8.99
3.75	8	10.36
4	8	11.84
4.25	8	13.41
4.5	8	15.06
4.75	8	16.9
5	8	18.7
5.25	8	20.7
5.5	8	22.8
5.75	8	24.9
6	8	27.2

Normas generales de seguridad

- No utilice estos equipos sin haber recibido la correspondiente formación de seguridad y utilización por parte de un técnico de Galea S.L.
- Asegúrese que el equipo a utilizar haya sido suministrado por Galea S.L., se encuentre en perfecto estado de uso y no haya sido modificado o manipulado posteriormente.
- Antes de proceder a utilizar el equipo:
 - Señalice la zona donde trabajará con este equipo de alta presión asegurándose que toda persona que acceda a dicha zona conozca los riesgos derivados del mismo.
 - Use siempre gafas, guantes y zapatos de seguridad homologados.
 - Asegúrese que tanto la brida, como los pernos y tuercas que se van a tensionar se encuentren en perfectas condiciones.
 - Asegúrese que el perno a tensionar sobresalga de la tuerca una longitud al menos igual al diámetro del mismo y exista suficiente espacio alrededor del mismo para que la base del tensionador pueda apoyar completa y perpendicularmente a la brida a tensionar.
 - Una vez montado el equipo de tensionado y antes de presurizarlo, compruebe que todas las conexiones hidráulicas estén firmemente conectadas.
- Nunca se sitúe delante de los tensionadores durante su utilización.
- Antes de proceder a aplicar la presión final de trabajo, aplique una pequeña presión de 200 bar y compruebe que el equipo se mantiene estable, sin fugas en las conexiones hidráulicas y que todos los pistones actúan homogéneamente.
- No transporte las herramientas con las conexiones hidráulicas conectadas, evitando siempre tirar de las mismas.
- Nunca exceda la presión máxima de trabajo de la bomba y la carrera máxima del pistón de los tensionadores. Ambos datos siempre los encontrará grabados en la célula de carga de los mismos.
- No vuelva a presurizar el sistema sin comprobar que el pistón de los tensionadores haya vuelto su posición inicial, haciéndolos retornar manualmente en caso de ser necesario. De no proceder de este modo, podría provocar una sobrecarrera del pistón y por lo tanto un fallo de las juntas del mismo.



1.500 bar



Especialistas en Uniones Atornilladas

Venta y Alquiler de Equipos
Servicio propio de ejecución
Servicio propio de reparaciones
Asistencia Técnica y Formación



S.G.I. GALEA S.L.

Pol. Ind. Urazandi 48950 Asúa-Erandio (Vizcaya)
Tel. +34 944 71 23 02 · E-mail: info@galea.es
Web: www.galea.es