

www.kpf-global.com

PERNO TENSION CONTROLADA

Perno | Tuerca | Conjunto de arandela

ASTM F3125, GR. F1852 & F2280
EN 14399 – 10 SYSTEM HRC

Contactos de KPF

YT An

E-mail : ytan@kpf.co.kr
Tel : +82-31-8038-9714

KH Jeong

E-mail : khjeong@kpf.co.kr
Tel : +82-31-8038-9715

Simon Lee

E-mail : Simon@kpf.co.kr
Tel : +1-847-730-3376

Daekyun Park

E-mail : dkpark@kpf.co.kr
Tel : +49-69-242-992-93

Ubicación de KPF

KPF HQ

Songhyuntower 6F,136,Unjung-ro,Bundang-gu
Seongnam-si,Gyeonggi-do,463-440 Korea

KPF Korea factory

50,Chungjusandan5-ro,Chungju-Si,
Chungcheongbuk-Do,380-250 Korea

KPF Vina

Ploz XN 2,Dai AN Expansion IZ,Hai Duong
Province,170000 Vietnam

KPF Jinan

North of Century Road,East of Sino Truck
Casting and Forging Plant,Zhangqiu City,
Shandong Province,China

songhyun
‘KPF’

Por qué puede confiar en KPF.

Producimos orgullosamente los pernos incluyendo los T/Cs en Corea con su alta tecnología.

Más de 50 años de experiencia en la fabricación de los pernos.

Certificación completa : ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949, A2LA y otros.

ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949, A2LA y otros.

Tanto los pernos como las tuercas son producidos propiamente.

Tensión confiable de T/C. Probado y certificado por A2LA en laboratorio local.

100% de rastreabilidad a través del sistema del control de lote.

Apoyo técnico por parte del equipo de ingeniería para el servicio posterior en el sitio de trabajo.

Uno de los proveedores de TC más grande del mundo. Provee 50 millones de piezas por año:

Demostrado su calidad durante los años de aplicación en muchos proyectos importantes.

Por favor, verifique los proyectos donde se usen los T/Cs de KPF en la última página.





Perno de cabeza hexagonal vs perno T/C

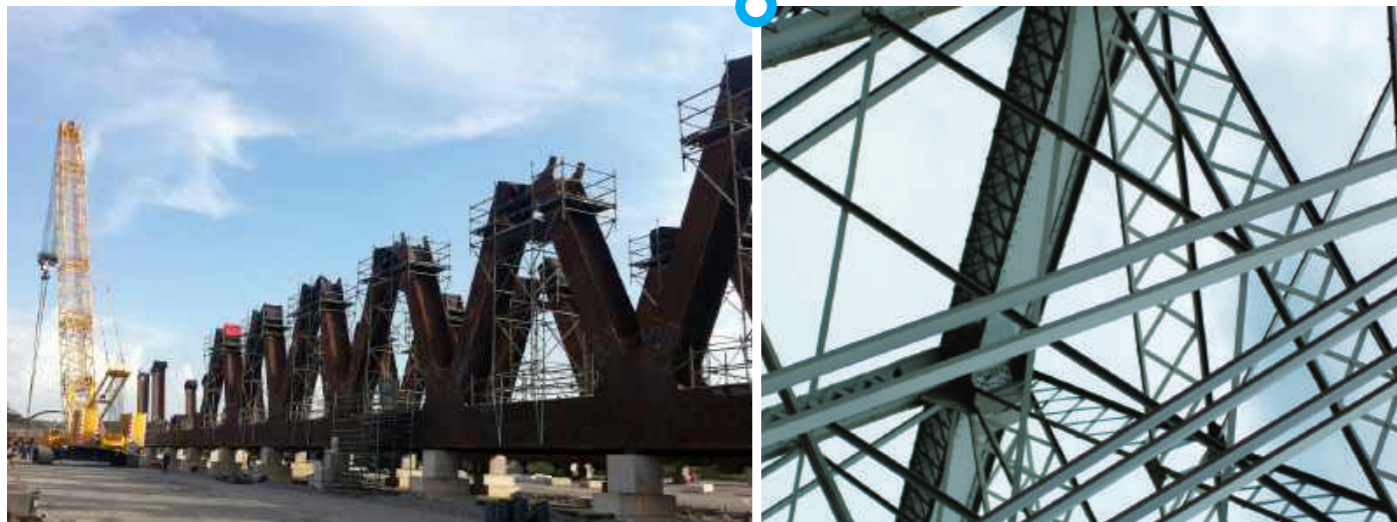
| | Perno de cabeza hexagonal convencional / tuerca / arandela | Perno TC / tuerca / arandela |
|--------------|---|--|
| Equipamiento | Llave de impacto, compresor de aire, línea de aire, llave de torque calibrada | Llave de cizalla |
| Instalación | 25~40 pernos por hora | 60~100 pernos por hora |
| Ambiente | Muy ruidoso - Se usa la llave de impacto | Sin ruido - Se usa la llave de cizalla eléctrica |
| Inspección | Verificación de torque | Inspección visual |

Perno T/C...

Puede ahorrar el 40% del costo de trabajo.

No permite el exceso de torsión.

Garantiza la correcta tensión independientemente de la calibración de las herramientas o de la habilidad del operador.



Estudio de caso usando los pernos de cabeza hexagonal vs pernos T/C

* 22,000 pernos son usados para la fabricación

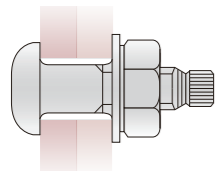
| PERNO DE CABEZA HEXAGONAL A325 (A325, HV, HR) | PERNO DE CONTROL DE TENSION A325 (F1852, HRC) |
|---|---|
| EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS | EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS |
| 1. Llave de impacto - 3 juegos (Peso = 33 lbs (pounds) + peso del conector) 2. Calibrador de tensión - 1 juego 3. Llave de torsión - 2 juego 4. Compresor de aire - 1 juego | 1. Llave de impacto - 3 juegos (Peso = 13 lbs (pounds)) 2. Calibrador de tensión - 1 juego 3. Generador - 1 juego |
| DIAS LABORALES | DIAS LABORALES |
| 1. Trabajo de instalación 22,000 pernos / 1,200 pernos x 3 hombres = 55 días (3 hombres por grupo, 1,200 pernos por grupo por día) 2. Inspección 22,000 x 5% / 250 x 2 inspectores = 9 días (5% del conjunto total debe ser verificado, se verifican 250 pernos por día por 2 inspectores) | 1. Trabajo de instalación 22,000 pernos / 2,400 pernos x 3 hombres = 28 días (3 hombres por grupo, 2,400 pernos por grupo por día) 2. Inspección Inspección visual con la instalación = 0 día |
| 3. Total de días laborales - 64 días | 3. Total de días laborales - 28 días |
| COSTO | COSTO |
| 1. Trabajo de instalación \$ 50 x 8 horas laborales por día x 55 días de trabajo = \$ 22,800 2. Inspección \$ 50 x 8 horas laborales por día x 9 días de trabajo = \$ 3,600 3. Costo del producto = \$ 12,320 (perno de cabeza hexagonal de 3/4 pulgadas) | 1. Installation job \$ 50 x 8 horas laborales por día x 27 días de trabajo = \$ 10,800 2. Inspección Inspección visual con la instalación = \$ 0.00 3. Product Cost = \$ 15,523 (perno T/C de 3/4 pulgadas) |
| 3. Costo total - \$ 38,720 | 3. Costo total - \$ 26,323 |
| CONCLUSION | CONCLUSION |
| 1. Costo : \$ 38,720 2. Días de trabajo: 64 días | 1. Costo : \$ 26,323 2. Días de trabajo: 28 días |

RESUMEN :
Ahorro estimado del 32%, 36 días menos de erección

(Las reducciones del costo se incrementa proporcionalmente al tamaño del proyecto y el incremento de la duración del trabajo_ Las cifras no reflejan el ahorro debido a un menor día de arrendamiento del equipamiento)



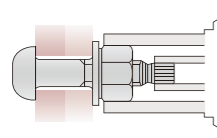
Procedimiento de instalación



1

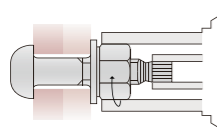
Instale el perno T.C en la estructura y coloque una arandela de acoplamiento y una tuerca. La marca de la tuerca y de la arandela debe mostrar lejos de la conexión.

Ajuste-apriete el conjunto a aproximadamente 10% de la tensión de instalación del conjunto. El ajustamiento-apretamiento puede conseguirse mediante unos impactos de una llave de impacto o por el esfuerzo completo de una persona usando una llave estándar o una llave de torque preestablecido.



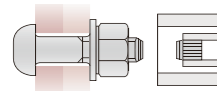
2

Deslice el conector interno sobre el pintail del perno y el conector externo sobre la tuerca.



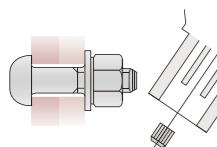
3

Intercambie la llave. El conector externo debe girar y ajustar la tuerca hasta que el perno alcance la tensión requerida. Cuando se alcance la tensión apropiada del perno, el conector externo debe detener la rotación y el conector interno debe girar en dirección opuesta y cortar el pintail.



4

El pintail del perno es retenido por la llave y puede ser descartado a través del accionamiento del pequeño disparador en la manija de la llave.

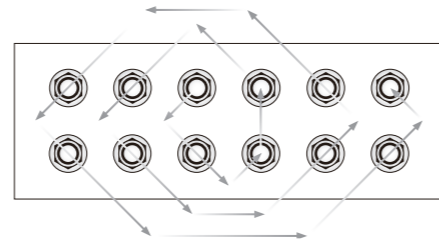


5

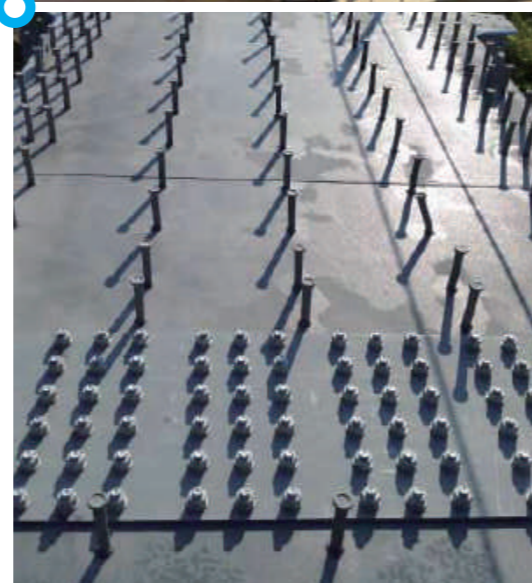
Cuando el pintail haya sido cortado, tire hacia atrás la llave hasta que el conector externo no esté más en contacto con la tuerca.



Patrón de ajustamiento



El ajustamiento-apretamiento y la tensión final de los pernos en una conexión debe proceder de la parte más dura de la conexión hacia los bordes libres. La siguiente es una interpretación ejemplar del patrón sistemático para el ajustamiento:



Manejo y almacenamiento



Todos los pernos estructurales deben estar protegidos de la suciedad y de la humedad en el sitio de trabajo. Sólo se deben traer del almacenamiento protegido tantos pernos como se prevean que se utilizará. Los pernos no utilizados deben ser devueltos al almacenamiento protegido al final del día. Los pernos sucios u oxidados no deben ser utilizados.



Los pernos no deben ser limpiados o modificados de la condición entregada. La lubricación o la cobertura deben ser aplicados sólo por el fabricante. El perno usado no debe ser reutilizado.



ASTM F3125
Grado F1852 & F2280

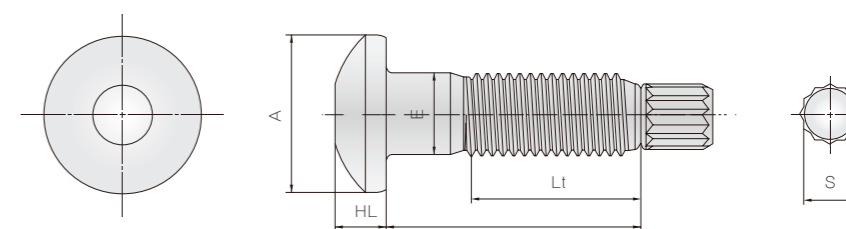


Está disponibles el **Tipo 1** & **Tipo 3**

Acero al carbono & acero de aleación Acero corten

Están disponibles los de acabado liso,
de recubrimiento Dacromet y de Geomet.

► Dimensiones

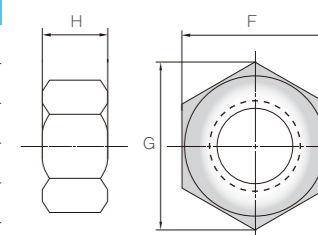


Perno

| Diámetro nom. (d) | | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/8 | 1 1/4 |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| E | Máx. | 0.642 | 0.768 | 0.895 | 1.022 | 1.149 | 1.277 |
| | Mín. | 0.605 | 0.729 | 0.852 | 0.976 | 1.098 | 1.223 |
| A | Ref. | 1.313 | 1.580 | 1.880 | 2.158 | 2.375 | 2.760 |
| H | Máx. | 0.403 | 0.483 | 0.563 | 0.627 | 0.718 | 0.813 |
| | Mín. | 0.378 | 0.455 | 0.531 | 0.591 | 0.658 | 0.749 |
| Lt | Ref. | 1.250 | 1.380 | 1.500 | 1.750 | 2.000 | 2.000 |
| Ls | Ref. | 0.600 | 0.650 | 0.720 | 0.800 | 0.900 | 1.00 |
| S | Ref. | 0.43 | 0.53 | 0.61 | 0.70 | 0.80 | 0.90 |

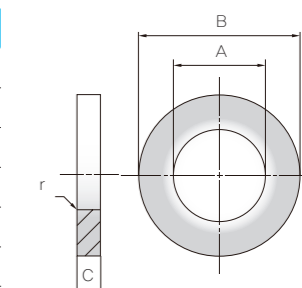
Tuerca

| Diámetro nom. (d) | | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/8 | 1 1/4 |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H | Máx. | 0.631 | 0.758 | 0.885 | 1.012 | 1.139 | 1.251 |
| | Mín. | 0.587 | 0.710 | 0.833 | 0.956 | 1.079 | 1.187 |
| F | Máx. | 1.062 | 1.250 | 1.438 | 1.625 | 1.812 | 2.000 |
| | Mín. | 1.031 | 1.212 | 1.394 | 1.575 | 1.756 | 1.938 |
| G | Máx. | 1.227 | 1.443 | 1.660 | 1.876 | 2.093 | 2.309 |
| | Mín. | 1.175 | 1.382 | 1.589 | 1.796 | 2.002 | 2.209 |



Arandela

| Diámetro nom. (d) | | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/8 | 1 1/4 |
|-------------------|------------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|
| B | nom | 1.313 | 1.468 | 1.750 | 2.000 | 2.250 | 2.500 |
| | Tolerancia | ±0.032 | | | ±0.063 | | |
| A | nom | 0.688 | 0.813 | 0.938 | 1.063 | 1.188 | 1.375 |
| | Tolerancia | -0, +0.032 | | | -0, +0.063 | | |
| C | Máx. | 0.177 | 0.177 | 0.177 | 0.177 | 0.177 | 0.177 |
| | Mín. | 0.122 | 0.122 | 0.136 | 0.136 | 0.136 | 0.136 |



ASTM F3125 Grade F1852 & F2280



► Propiedades mecánicas

Tensión de instalación del conjunto

| Diámetro nom. (in) | Tensión mín. del perno (Lbf) | |
|--------------------|------------------------------|---------|
| | F 1852 | F 2280 |
| 5/8 – 11UNC | 19,900 | 24,900 |
| 3/4 – 10UNC | 29,450 | 36,800 |
| 7/8 – 9UNC | 40,750 | 50,950 |
| 1 – 8UNC | 53,450 | 66,800 |
| 1 1/8 – 7UNC | 67,350 | 84,100 |
| 1 1/4 – 7UNC | 85,500 | 106,850 |

Resistencia a la tensión del perno (Tamaño completo)

| Diámetro nom. (in) | Superficie de resistencia (in ²) | Resistencia a la tensión (Lbf) | | | | Carga de prueba (Lbf) | |
|--------------------|--|--------------------------------|---------|--------|---------|-----------------------|---------|
| | | Mín. | | Máx. | | Mín. | |
| | | F 1852 | F 2280 | F 1852 | F 2280 | F 1852 | F 2280 |
| 5/8 – 11UNC | 0.226 | 27,100 | 33,900 | – | 39,100 | 19,200 | 27,100 |
| 3/4 – 10UNC | 0.334 | 40,100 | 50,100 | – | 57,800 | 28,400 | 40,100 |
| 7/8 – 9UNC | 0.462 | 55,450 | 69,300 | – | 79,950 | 39,250 | 55,450 |
| 1 – 8UNC | 0.606 | 72,700 | 90,900 | – | 104,850 | 51,500 | 72,700 |
| 1 1/8 – 7UNC | 0.763 | 91,600 | 114,450 | – | 132,000 | 64,900 | 91,550 |
| 1 1/4 – 7UNC | 0.969 | 116,300 | 145,350 | – | 167,650 | 82,400 | 116,300 |

Resistencia a la tensión del perno (Espécimen)

| GRADO | Resistencia a la tensión (psi) | | Límite elástico mín. (psi) |
|--------|--------------------------------|---------|----------------------------|
| | Mín. | Máx. | |
| F 1852 | 120,000 | – | 92,000 |
| F 2280 | 150,000 | 173,000 | 130,000 |

Dureza del pernos

| Grado del perno | Diámetro nom. (in) | Longitud | Rockwell HRC | |
|-----------------|--------------------|----------|--------------|------|
| | | | Mín. | Máx. |
| F 1852 | 5/8 – 1 | L < 2D | 25 | 34 |
| | | L ≥ 2D | – | 34 |
| | 1 1/8 – 1 1/4 | L < 3D | 25 | 34 |
| | | L ≥ 3D | – | 34 |
| F 2280 | 5/8 – 1 | L < 2D | 33 | 38 |
| | | L ≥ 2D | – | 38 |
| | 1 1/8 – 1 1/4 | L < 3D | 33 | 38 |
| | | L ≥ 3D | – | 38 |

Tuerca

| Grado de la tuerca | Resistencia de carga de prueba (psi) | | Rockwell HRC | |
|--------------------|--------------------------------------|---------|--------------|------|
| | Recubrimiento | | Mín. | Máx. |
| | Liso | Galv. | | |
| A563 DH | 175,000 | 150,000 | 24 | 38 |

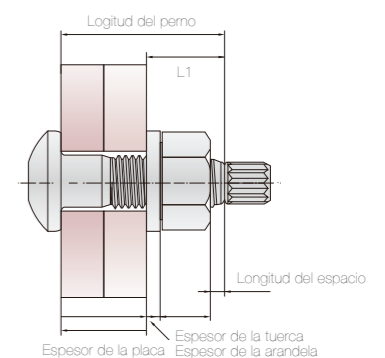
Arandela

| Grado de la arandela | Rockwell HRC | |
|----------------------|--------------|------|
| | Mín. | Máx. |
| F 436 | 38 | 45 |

► Selección de la longitud del perno

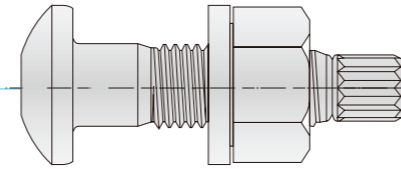
Para determinar la longitud apropiada del perno, por favor, agregue "L1" al espesor de la placa.

| Diámetro nom. (in) | L1 (in) |
|--------------------|---------|
| 5/8 | 1 1/8 |
| 3/4 | 1 1/4 |
| 7/8 | 1 3/8 |
| 1 | 1 1/2 |
| 1 1/8 | 1 3/4 |
| 1 1/4 | 1 7/8 |



ASTM F3125 Grade F1852 & F2280

► Tabla de peso



| Diámetro nom. | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/8 | 1 1/4 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso de la tuerca | 0.051 | 0.088 | 0.134 | 0.194 | 0.269 | 0.332 |
| Peso de la arandela | 0.02 | 0.024 | 0.035 | 0.043 | 0.054 | 0.094 |
| Longitud del perno | | | | | | |
| 1 1/4 | - | - | - | - | - | - |
| 1 1/2 | 0.173 | 0.284 | - | - | - | - |
| 1 3/4 | 0.186 | 0.294 | - | - | - | - |
| 2 | 0.195 | 0.301 | 0.432 | 0.609 | - | - |
| 2 1/4 | 0.202 | 0.314 | 0.451 | 0.63 | - | - |
| 2 1/2 | 0.215 | 0.328 | 0.471 | 0.648 | 0.873 | - |
| 2 3/4 | 0.224 | 0.341 | 0.49 | 0.672 | 0.901 | - |
| 3 | 0.233 | 0.355 | 0.509 | 0.696 | 0.933 | 0.875 |
| 3 1/4 | 0.242 | 0.369 | 0.528 | 0.721 | 0.964 | 0.914 |
| 3 1/2 | 0.251 | 0.382 | 0.547 | 0.746 | 0.955 | 0.954 |
| 3 3/4 | 0.26 | 0.396 | 0.566 | 0.771 | 1.026 | 0.993 |
| 4 | 0.269 | 0.41 | 0.585 | 0.795 | 1.057 | 1.033 |
| 4 1/4 | 0.278 | 0.423 | 0.603 | 0.823 | 1.088 | 1.072 |
| 4 1/2 | 0.287 | 0.437 | 0.622 | 0.844 | 1.121 | 1.112 |
| 4 3/4 | 0.296 | 0.45 | 0.641 | 0.871 | 1.15 | 1.151 |
| 5 | 0.305 | 0.464 | 0.66 | 0.894 | 1.182 | 1.190 |
| 5 1/4 | 0.314 | 0.478 | 0.675 | 0.917 | 1.213 | 1.230 |
| 5 1/2 | 0.323 | 0.491 | 0.697 | 0.941 | 1.247 | 1.269 |
| 5 3/4 | - | 0.505 | 0.716 | 0.966 | 1.278 | 1.309 |
| 6 | - | 0.519 | 0.735 | 0.991 | 1.307 | 1.348 |
| 6 1/4 | - | 0.533 | 0.768 | 1.015 | 1.336 | 1.388 |
| 6 1/2 | - | 0.558 | 0.773 | 1.046 | 1.368 | 1.427 |
| 6 3/4 | - | 0.565 | 0.792 | 1.071 | 1.402 | 1.467 |
| 7 | - | 0.574 | 0.811 | 1.096 | 1.433 | 1.506 |
| 7 1/4 | - | - | - | 1.121 | 1.462 | 1.546 |
| 7 1/2 | - | - | - | 1.146 | 1.496 | 1.585 |
| 7 3/4 | - | - | - | 1.174 | 1.526 | 1.625 |
| 8 | - | - | - | 1.201 | 1.556 | 1.664 |
| 8 1/4 | - | - | - | 1.219 | 1.587 | 1.704 |
| 8 1/2 | - | - | - | 1.237 | 1.618 | 1.743 |
| 8 3/4 | - | - | - | 1.261 | 1.651 | 1.782 |
| 9 | - | - | - | 1.285 | 1.683 | 1.822 |
| 9 1/4 | - | - | - | 1.309 | 1.717 | 1.861 |
| 9 1/2 | - | - | - | 1.333 | 1.751 | 1.901 |
| 10 | - | - | - | - | - | 1.980 |

*Están disponibles los tamaños mayores. Por favor, consulte a KPF.

*Unidad = kg



EN 14399-10 System HRC

Está disponibles el **Tipo 1** & **Tipo 3**

Acero al carbono
& acero de aleación

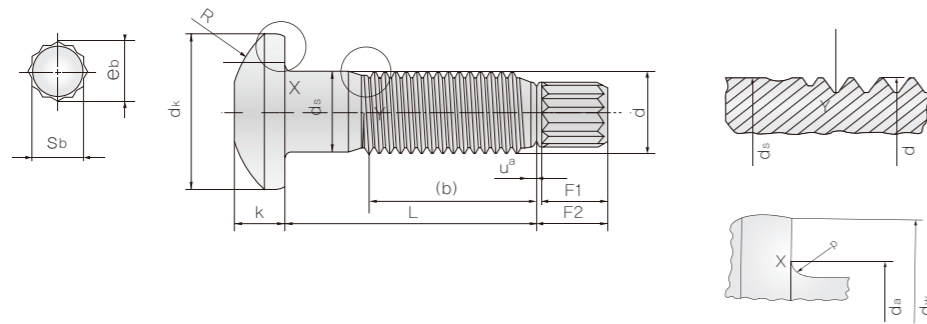
Acero corten

Están disponibles los de acabado liso,
de recubrimiento Dacromet y de Geomet.

EN 14399-10 System HRC



► Dimensiones

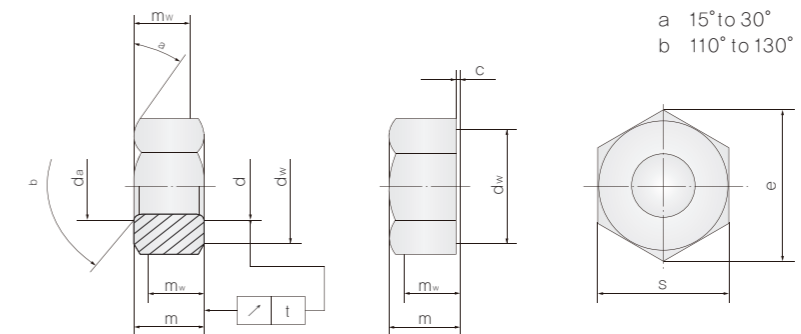


Perno

| Rosca (d) | M12 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| p^b | – | 1,75 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3,5 |
| b (ref.) | c | 30 | 38 | 46 | 50 | 54 | 60 | 66 |
| | d | – | 44 | 52 | 56 | 60 | 66 | 72 |
| | e | – | – | 65 | 69 | 73 | 79 | 85 |
| d_a | Máx. | 15,2 | 19,2 | 24,4 | 26,4 | 28,4 | 32,4 | 35,4 |
| d_s | Máx. | 12,70 | 16,70 | 20,84 | 22,84 | 24,84 | 27,84 | 30,84 |
| | Mín. | 11,30 | 15,30 | 19,16 | 21,16 | 23,16 | 26,16 | 29,16 |
| d_w | Máx. | – | – | – | – | – | – | – |
| | Mín. | 20,1 | 24,9 | 29,5 | 33,3 | 38,0 | 42,8 | 46,6 |
| e | Mín. | 23,91 | 29,56 | 35,03 | 39,55 | 45,20 | 50,85 | 55,37 |
| k | Nom. | 7,5 | 10 | 12,5 | 14 | 15 | 17 | 18,7 |
| | Máx. | 7,95 | 10,75 | 13,40 | 14,90 | 15,90 | 17,90 | 19,75 |
| | Mín. | 7,05 | 9,25 | 11,60 | 13,10 | 14,10 | 16,10 | 17,65 |
| k_w | Mín. | 4,9 | 6,5 | 8,1 | 9,2 | 9,9 | 11,3 | 12,4 |
| r | Mín. | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 |
| s | Máx. | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 |
| | Mín. | 21,16 | 26,16 | 31 | 35 | 40 | 45 | 49 |
| d_k | Mín. | 21 | 27 | 34 | 38,5 | 43 | 48 | 52 |
| d_w | Mín. | 20 | 26 | 33 | 37 | 41 | 46 | 50 |
| k | Nom. | 8 | 10 | 13 | 14 | 15 | 17 | 19 |
| | Máx. | 8,8 | 10,8 | 13,9 | 14,9 | 15,9 | 17,9 | 20,0 |
| | Mín. | 7,2 | 9,2 | 12,1 | 13,1 | 14,1 | 17 | 18,0 |
| R | Nom. | 18 | 20 | 22 | 23 | 25 | 16,1 | 30 |
| Distancia entre caras de lengüeta del extremo, b^* | Nom. | 7,7 | 11,3 | 14,1 | 15,4 | 16,8 | 27 | 21,1 |
| | Máx. | 8,0 | 11,6 | 14,4 | 15,7 | 17,1 | 19,0 | 21,4 |
| | Mín. | 7,4 | 11,0 | 13,8 | 15,1 | 16,5 | 19,3 | 20,8 |
| Distancia entre las esquinas de lengüeta del extremo, b^* | Mín. | 8,36 | 12,43 | 15,60 | 17,6 | 18,65 | 21,3 | 23,50 |
| Longitud de lengüeta del extremo, F_1 | Mín. | 11,0 | 13,0 | 15,0 | 15,5 | 16,0 | 19,0 | 21,0 |
| Longitud de separación, F_2 | Máx. | 16,0 | 18,0 | 20,0 | 21,0 | 21,5 | 24,0 | 26,0 |

Dimensiones en milímetros

► Dimensiones



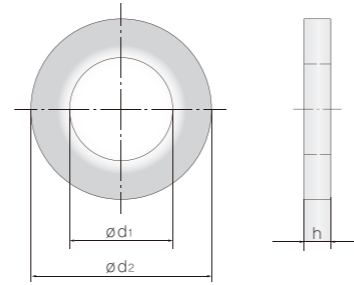
Tuerca

| Rosca (d) | M12 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | | |
|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| p^b | – | 1,75 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3,5 | |
| d_a | Máx. | 13 | 17,3 | 21,6 | 23,7 | 25,9 | 29,1 | 32,4 | |
| | Mín. | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | |
| d_w | Máx. | – | – | – | – | – | – | – | |
| | Mín. | 20,1 | 24,9 | 29,5 | 33,3 | 38,0 | 42,8 | 46,6 | |
| e | Mín. | 23,91 | 29,56 | 35,03 | 39,55 | 45,20 | 50,85 | 55,37 | |
| m | With height = EN14399-3(HR) | Máx. | 10,8 | 14,8 | 18 | 19,4 | 21,5 | 23,8 | 25,6 |
| | | Mín. | 10,37 | 14,1 | 16,9 | 18,1 | 20,2 | 22,5 | 24,3 |
| m_w | Mín. | 8,3 | 11,3 | 13,5 | 14,5 | 16,2 | 18,1 | 19,5 | |
| m | With height m = 1 d (HRD) | Máx. | 12,35 | 16,35 | 20,65 | 22,65 | 24,65 | 27,65 | 30,65 |
| | | Mín. | 11,65 | 15,65 | 19,35 | 21,35 | 23,35 | 26,35 | 29,35 |
| m_w | Mín. | 9,32 | 12,52 | 15,48 | 17,08 | 18,68 | 21,08 | 23,48 | |
| | Máx. | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | |
| c | Mín. | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | |
| | Máx. | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | |
| s | Mín. | 21,16 | 26,16 | 31 | 35 | 40 | 45 | 49 | |
| | Máx. | – | – | – | – | – | – | – | |
| t | – | 0,38 | 0,47 | 0,58 | 0,63 | 0,72 | 0,80 | 0,87 | |

EN 14399-10 System HRC

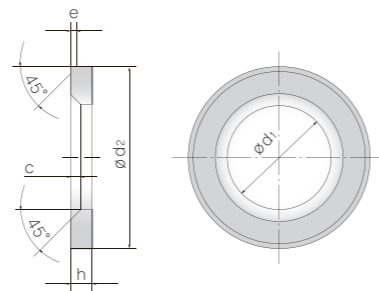


► Dimensiones



EN14399-5 Arandela plana

| Tamaño nominal (Diámetro nominal de la rosca relacionada al perno) | 12 | (14) ^a | 16 | (18) ^a | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 | |
|--|------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d_1 | Mín. | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 37 |
| | Máx. | 13,27 | 15,27 | 17,27 | 19,33 | 21,33 | 23,33 | 25,33 | 28,56 | 31,62 | 37,62 |
| d_2 | Mín. | 23,48 | 27,48 | 29,48 | 33,38 | 36,38 | 38,38 | 43,38 | 49 | 54,80 | 64,80 |
| | Máx. | 24 | 28 | 30 | 34 | 37 | 39 | 44 | 50 | 56 | 66 |
| h | Nom. | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | Mín. | 2,7 | 2,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 4,4 | 4,4 | 5,4 |
| | Máx. | 3,3 | 3,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 5,6 | 5,6 | 6,6 |



EN14399-6 Arandelas planas biseladas

| Tamaño nominal (Diámetro nominal de la rosca relacionada al perno) | 12 | (14) ^a | 16 | (18) ^a | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 | |
|--|-----------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d_1 | Mín. | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 37 |
| | Máx. | 13,27 | 15,27 | 17,27 | 19,33 | 21,33 | 23,33 | 25,33 | 28,56 | 31,62 | 37,62 |
| d_2 | Mín. | 23,48 | 27,48 | 29,48 | 33,38 | 36,38 | 38,38 | 43,38 | 49 | 54,80 | 64,80 |
| | Máx. | 24 | 28 | 30 | 34 | 37 | 39 | 44 | 50 | 56 | 66 |
| h | Nom. | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | Mín. | 2,7 | 2,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 4,4 | 4,4 | 5,4 |
| | Máx. | 3,3 | 3,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 5,6 | 5,6 | 6,6 |
| e | Nom.=Mín. | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1,25 |
| | Máx. | 1,0 | 1,0 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 2 | 2 | 2,50 |
| c | Mín. | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | Máx. | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |

► Propiedades mecánicas

Tensión de instalación del conjunto

| Rosca d | Superficie de resistencia nominal del mandril de prueba estándar A_s mm^2 | F_i min $0,7 \times f_{ub} \times A_s^a$ N | F_i mean min $0,77 \times f_{ub} \times A_s^a$ N |
|--------------|--|--|--|
| M12 | 84,3 | 59 010 | 64 911 |
| M16 | 157 | 109 900 | 120 890 |
| M20 | 245 | 171 500 | 188 650 |
| M22 | 303 | 212 100 | 233 310 |
| M24 | 353 | 247 100 | 271 810 |
| M27 | 459 | 321 300 | 353 430 |
| M30 | 561 | 392 700 | 431 970 |

Resistencia a la tensión del perno (Tamaño completo)

| Rosca ^a d | Superficie de resistencia nominal A_s nom ^b mm^2 | 10.9 | |
|---------------------------|---|--|---------|
| | | Carga de tensión(N) / Carga de prueba(N) | |
| M12 | 84,3 | 87 700 | 70 000 |
| M16 | 157 | 163 000 | 130 000 |
| M20 | 245 | 255 000 | 203 000 |
| M22 | 303 | 315 000 | 252 000 |
| M24 | 353 | 367 000 | 293 000 |
| M27 | 459 | 477 000 | 381 000 |
| M30 | 561 | 583 000 | 466 000 |

Resistencia a la tensión del perno (Especimen)

| Propiedad mecánica o física | 10.9 | |
|--|-------------------|------|
| Resistencia a la tensión, R_m , MPa | Nom. ^c | 1000 |
| | Mín. | 1040 |
| Porcentaje de elongación después de fractura para piezas de prueba maquinada, A , % | Mín. | 9 |
| Porcentaje de reducción del área después de la fractura para piezas de prueba maquinada, Z , % | Mín. | 48 |
| Resistencia al 0.2% de elongación no proporcional, $R_{p0.2}$, MPa | Nom. ^c | 900 |
| | Mín. | 940 |

EN 14399-10 System HRC

Dureza del perno

| Propiedad mecánica o física | | 10.9 |
|---|------|------|
| Dureza Vickers, HV $F \geq 98 \text{ N}$ | Mín. | 320 |
| | Máx. | 380 |
| Dureza Rockwell, HRC | Mín. | 32 |
| | Máx. | 39 |

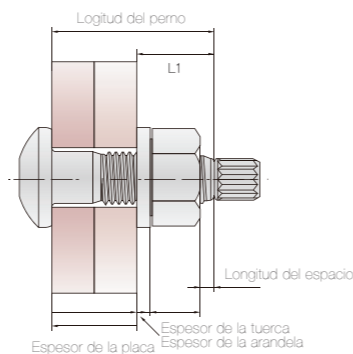
Tuerca & arandela

| Tuerca | | Dureza | Carga de prueba | Arandela | | Dureza |
|------------|------|--------|-----------------|------------|------|--------|
| | | n = 5 | n = 5 | | | n = 5 |
| Unidad | Mín. | HV | KN | Unidad | Mín. | HV |
| | Máx. | HV | – | | Máx. | HV |
| Específica | Mín. | 272 | 439.5 | Específica | Mín. | 300 |
| | Máx. | 353 | – | | Máx. | 370 |

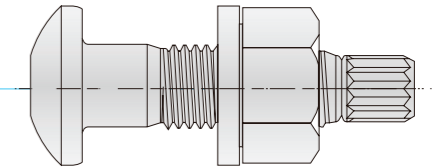
➤ Selección de la longitud del perno

Para determinar la longitud apropiada del perno, por favor, agregue "L1" al espesor de la placa.

| Diámetro nom. (mm) | L1 (mm) |
|--------------------|---------|
| M12 | 25 |
| M16 | 30 |
| M20 | 35 |
| M22 | 35 |
| M24 | 40 |
| M27 | 45 |
| M30 | 50 |



➤ Tabla de peso



| Diámetro nom. | M12 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso de la tuerca | 0.023 | 0.045 | 0.067 | 0.107 | 0.164 | 0.217 | 0.291 |
| Peso de la arandela | 0.007 | 0.015 | 0.020 | 0.024 | 0.032 | 0.051 | 0.077 |
| Longitud del perno | | | | | | | |
| 40 | 0.053 | 0.104 | – | – | – | – | – |
| 50 | 0.062 | 0.118 | 0.204 | 0.274 | – | – | – |
| 60 | 0.071 | 0.132 | 0.226 | 0.286 | 0.357 | 0.484 | – |
| 70 | 0.079 | 0.150 | 0.246 | 0.319 | 0.383 | 0.522 | 0.666 |
| 80 | 0.088 | 0.162 | 0.269 | 0.349 | 0.412 | 0.560 | 0.709 |
| 90 | 0.099 | 0.178 | 0.292 | 0.378 | 0.451 | 0.599 | 0.758 |
| 100 | 0.105 | 0.192 | 0.318 | 0.407 | 0.489 | 0.637 | 0.830 |
| 110 | – | 0.207 | 0.341 | 0.436 | 0.520 | 0.683 | 0.876 |
| 120 | – | 0.223 | 0.365 | 0.465 | 0.554 | 0.687 | 0.930 |
| 130 | – | 0.239 | 0.389 | 0.494 | 0.591 | 0.730 | 0.967 |
| 140 | – | 0.255 | 0.413 | 0.522 | 0.623 | 0.817 | 1.032 |
| 150 | – | 0.271 | 0.437 | 0.551 | 0.660 | 0.861 | 1.075 |
| 160 | – | – | – | – | 0.694 | 0.904 | 1.129 |
| 170 | – | – | – | – | 0.729 | 0.948 | 1.183 |
| 180 | – | – | – | – | 0.764 | 1.008 | 1.238 |
| 190 | – | – | – | – | 0.798 | 1.036 | 1.292 |
| 200 | – | – | – | – | 0.832 | 1.095 | 1.346 |

*Están disponibles los tamaños mayores. Por favor, consulte a KPF. *Unidad = kg



Competencia nuclear

Para mantener la calidad y la confiabilidad de los productos de KPF, expandemos continuamente nuestras instalaciones y aplicamos las tecnologías más avanzadas.

Calidad aprobada y conocimiento técnico de KPF

Los esfuerzos de KPF para mejorar la calidad y los excelentes valores de nuestro productos fueron reconocidos a través de rigurosos procedimientos de certificación de las autoridades líderes en certificación.



ISO / TS16949



A2LA



KS B 1002



KS B 1010



KS B 1012



EN 10204



SQ-Mark (forging)



SQ-Mark (Heat Treatment)



Lloyd' Register



EN 14399



DASt Richtlinie 021



K-OHSMS 18001
OHSAS 18001



KOSHA 18001



ISO14001



ISO9001



EN 15048



SES-Tier2



PROYECTOS DE KPF

Torres y edificios

- Lotte Tower (6° edificio más alto), Corea
- Wilshire Grand Tower, EE.UU.
- SOCAR Tower, Azerbaijan
- Shard of Glass Tower, Reino Unido
- Wells Fargo Towers, EE.UU.
- Al Bahr Towers, Abu Dhabi
- Mall of America Expansion, EE.UU.
- 20 fenchurch street building, Reino Unido
- Edificios de Intel, EE.UU.
- Nuevo HQ de Apple, EE.UU.
- Edificio Tesla, EE.UU.

Plantas y refinerías

- Planta de energía nuclear, EAU
- Proyecto de planta de acero CSP, Brasil
- Desarrollo de gas Shah, EAU
- Planta de gas Gasco ngi, EAU
- Terminal de GNL de Manzanillo, México
- Plan Maestro de Refinería 2, Filipinas
- Fundición de acero SULB, Bahrain
- Planta de poliolerinería Borouge 3, Abu Dhabi
- Refinería Skikda, Argelia
- Saudi SPC PDH/PP, Arabia Saudita
- Planta de Boeing 777X Wing, EE.UU.
- Chernobyl Confinement Shelte, Ucraina

Estadios

- Estadio Olímpico, Corea
- Minnesota Vikings Stadium, EE.UU.
- Haymarket Arena, EE.UU.
- Estadio de basketbol de Houston Rockets, EE.UU.
- NRG Football Stadium, EE.UU.
- Busch Baseball Stadium, EE.UU.
- TCF Stadium-University of Minnesota, EE.UU.
- Estadio San Diego Qualcomm, EE.UU.
- Estadio de fútbol de Dallas Cowboy, EE.UU.
- Estadio de béisbol de San Francisco Giants, EE.UU.
- Estadio de béisbol de Houston Astros, EE.UU.
- Estadio Worldcup, Sudáfrica
- Estadio Olímpico de Londres, Reino Unido
- Estadio Sacramento Kings Basketball, EE.UU.
- Epic Systems Deep Space Auditorium, EE.UU.
- Ground Zero Museum, EE.UU.

Puentes

- Puentes
- Clyde Arc Bridge, Escocia
- Bay Bridge, EE.UU.
- Puente del río Orinoco, Venezuela
- Puente Incheon, Corea
- Puente Cheongdam, Corea
- Puente Seongsu, Corea
- Puente Gwangang, Corea
- Puente Seohae, Corea

Aeropuertos

- Renovación del Aeropuerto de LA, EE.UU.
- Aeropuerto de Doha, Qatar
- Aeropuerto Internacional de Incheon, Corea
- Aeropuerto de la ciudad de México, México



Estadios



Plantas

Plantas de
energía nuclear

Refinerías

