

Multiplicadores Handtorque™ ¿Qué es un multiplicador de par?

Un multiplicador de par es un dispositivo que aumenta el par que puede aplicar un operador. Como la salida de potencia no puede superar la entrada de potencia, el número de revoluciones de salida será inferior al número de revoluciones de entrada (Par x rpm = Potencia).

Cómo funcionan los multiplicadores manuales de par

Los multiplicadores manuales de par incorporan una cremallera de engranajes “epicíclica” o “planetaria” con una o más fases. Cada fase de engranado aumenta el par aplicado en un factor de 5, lo que permite a Norbar ofrecer multiplicadores con proporciones típicas de 5:1, 25:1 y 125:1.

En el sistema de engranajes planetario, el par se aplica en el engranaje de entrada o engranaje central. Tres o cuatro engranajes planetarios, cuyos dientes están acoplados al engranaje central, giran. El receptáculo exterior del multiplicador, o “anillo”, también está acoplado con los dientes del engranaje planetario, y gira normalmente en el sentido contrario al del engranaje central. Un brazo de reacción evita que el anillo gire, haciendo que el engranaje planetario orbite alrededor del engranaje central. Los engranajes planetarios están sobre un portador “planetario”, que también fija el portaherramientas de mango cuadrado. Por lo tanto, al orbitar el engranaje planetario alrededor del engranaje central, el portador y el portaherramientas giran.

Sin el brazo de reacción que mantiene el anillo quieto, el mango de salida no aplicaría ningún par.

¿Por qué utilizar un multiplicador manual de par?

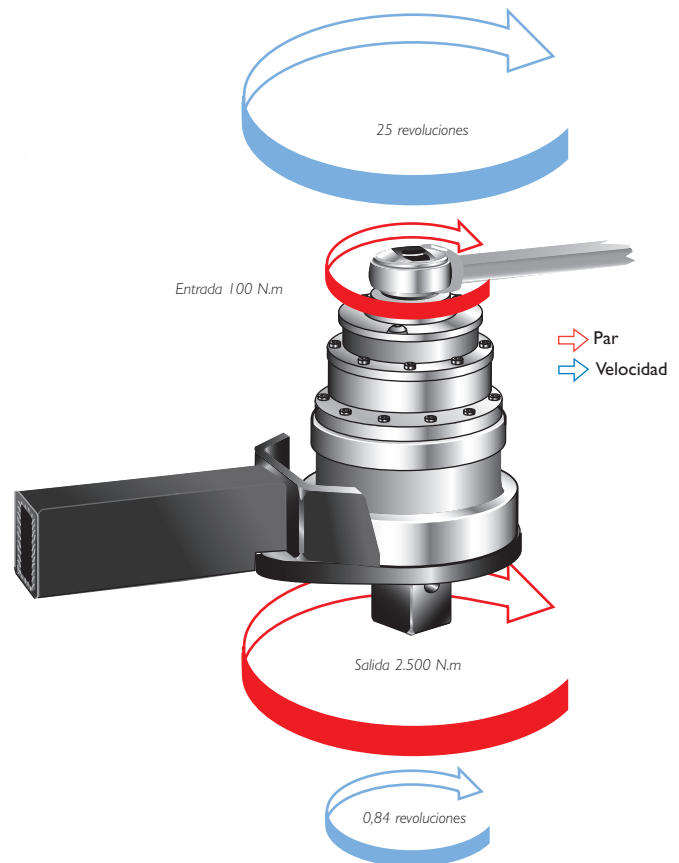
- **Seguridad** – el uso de palancas largas puede resultar peligroso. Los multiplicadores de par significan una reducción de la longitud de las palancas o del esfuerzo del operador en un factor de 5, 25 ó 125.
- **Limitación de espacio** – el uso de una palanca larga puede resultar imposible debido al espacio disponible.
- **Precisión** – el par se aplicará con más precisión si se realiza con suavidad y lentamente. Los multiplicadores de par logran esto eliminando gran parte del esfuerzo físico del trabajo de apriete.



Sin un multiplicador de par



Con un multiplicador de par



Ventajas del sistema manual de par de Norbar

Las cajas de engranajes Norbar están fabricadas con alto estándar de precisión. Todos los engranajes giran sobre cojinetes de aguja y vástagos endurecidos. Como resultado, los dispositivos de par manual de Norbar resultan perfectos para lograr una precisión en la multiplicación de $\pm 4\%$, en todo el rango operativo, eliminando cualquier tipo de incertidumbre en el apriete de par alto.

Ninguna caja de engranajes es eficaz al 100%, por lo que la proporción de velocidad (el número de vueltas que la entrada debe realizar para lograr una revolución de la salida) no es la misma que la proporción de la multiplicación de par. Los multiplicadores Norbar están diseñados para que cada fase del engranado tenga una relación de velocidad 5,45:1, lo que da como resultado un factor real de multiplicación de par de 5:1.

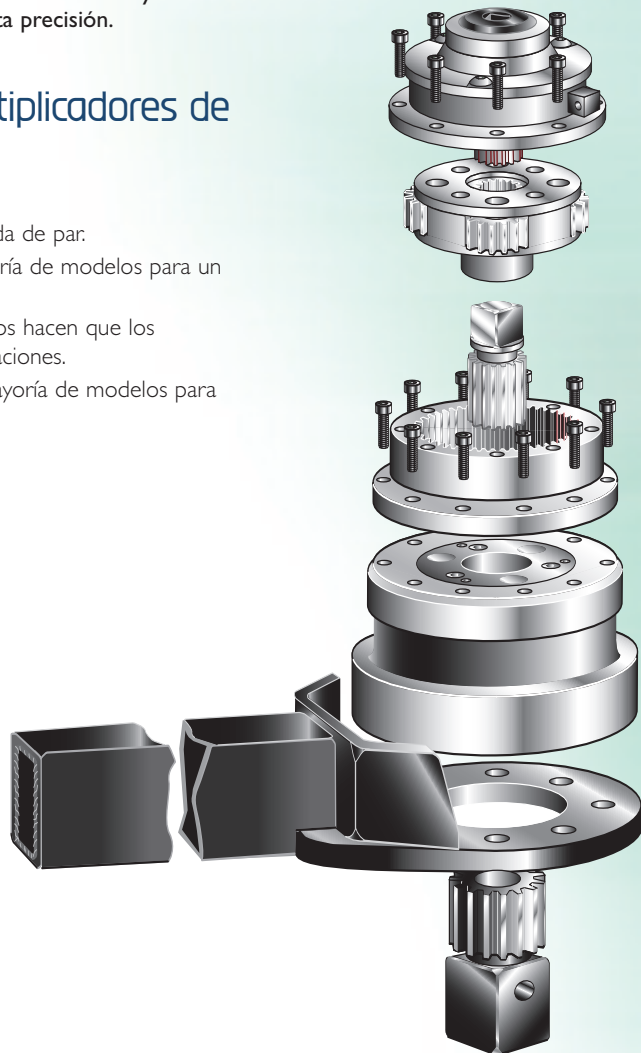
Los cálculos de salida de par son, por lo tanto, un asunto de simple aritmética, con poco riesgo de carga incorrecta del perno debida a errores de conversión. Los multiplicadores de otros fabricantes requieren gráficos o fórmulas para calcular el par de entrada y lograr una salida concreta.

Los dispositivos manuales de par de Norbar conforman la gama de multiplicadores más extensa disponible. Los productos estándar están disponibles hasta 47.500 N.m (35.000 lbf.ft) y los “especiales” hasta 100.000 N.m (73.000 lbf.ft). Hay disponible una gama de “extensiones de puntas” para alcanzar pernos de difícil acceso y una gama completa de transductores para el control de par de alta precisión.



Resumen de las ventajas de los multiplicadores de par de Norbar:

- La relación indicada es el factor real de multiplicación de par.
- No se necesitan tablas de corrección para determinar la salida de par.
- Chicharra resistente con antibobinado, disponible en la mayoría de modelos para un funcionamiento seguro y cómodo.
- Una amplia gama disponible de estilos de reacción alternativos hacen que los dispositivos manuales de par sean adaptables a muchas aplicaciones.
- Hay transductores electrónicos de par disponibles para la mayoría de modelos para lograr un control preciso de par.



Chicharra antibobinado de Norbar

Con cualquier caja de engranajes de relación alta (25:1 o superior), se debe eliminar una cierta cantidad de bobinado (retroceso) antes de apretar la tuerca.

Cada vez que se libera el dispositivo, el bobinado girará hacia atrás en la dirección contraria a la de funcionamiento.

La chicharra antibobinado retiene todas las fuerzas de bobinado ya que éstas se crean para ofrecer las siguientes ventajas:

1. Que el dispositivo de entrada de par no pueda retroceder en contra del sentido de funcionamiento si se suelta repentinamente.
2. Sin una chicharra antibobinado, a menudo será necesario realizar giros de 360° con el dispositivo de entrada de par para que el multiplicador no "rebobine". No obstante, los obstáculos suelen hacer esto imposible.
3. Con una chicharra antibobinado, el multiplicador queda bloqueado en la tuerca porque la placa de reacción se mantiene aferrada al punto de reacción. Esto significa que incluso cuando se utiliza cabeza abajo, el multiplicador soportará su propio peso.

Nota de seguridad:

Se recomienda un soporte adicional, ya que un fallo en el perno, la llave o el multiplicador, liberará las fuerzas de bobinado y hará que el multiplicador se caiga.

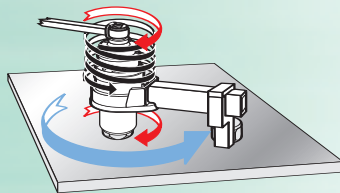
HT15



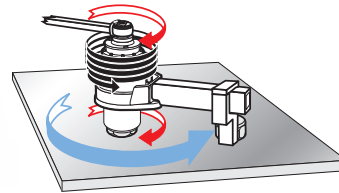
HT4 y HT45



Serie HT de diámetro pequeño y HT estándar

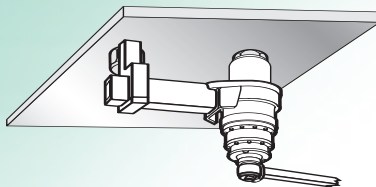


El multiplicador se comporta como un "muelle" muy rígido

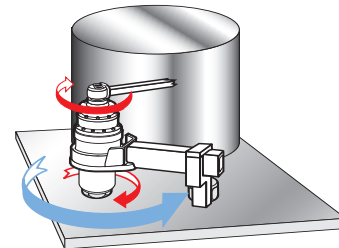


El multiplicador alcanzará el par máximo sólo después de colocar el "muelle"

→ Par
→ Fuerza de reacción



En esta aplicación, el multiplicador se utiliza cabeza abajo y puede soportar su propio peso porque la placa de reacción se mantiene aferrada al punto de reacción



En esta aplicación, si necesita más de 180° para liberar el bobinado al par requerido, esta operación de apriete será imposible sin una "Chicharra antibobinado"

Multiplicador de par HT3

- Multiplicación de par 5:1, precisión garantizada mejor que $\pm 4\%$.
- Se suministra con dos estilos de barra de reacción para lograr una versatilidad máxima.
- Su construcción robusta permite un mantenimiento mínimo y una larga vida útil.
- Se suministra con una caja de transporte, el Highwayman es ideal para su inclusión en el kit de herramientas para vehículos pesados.
- La versión de 1.300 N.m tiene un portaherramientas cuadrado de salida de 3/4" de recambio incluido en el kit.
- También disponible únicamente la cabeza del multiplicador (sin barras de reacción ni caja de plástico). Versión de 1.300 N.m, código de pieza 17218. Versión de 2.700 N.m, código de pieza 17219.



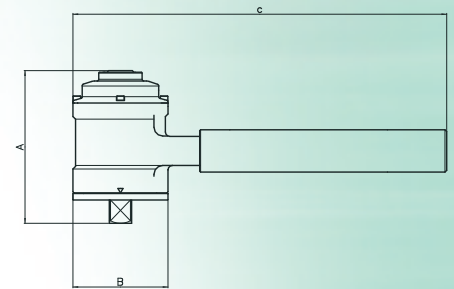
Multiplicador de par HT3

| Modelo | Código de pieza | Rango | | Relación | Portaherramientas de entrada/ Hexágono | Portaherramientas de salida | A | B | C | D | Peso de la herramienta | Peso de reacción |
|---------------------------------|-----------------|-------|--------|----------|--|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|------------------------|------------------|
| | | N.m | lbf.ft | | | | en | mm | mm | mm | | |
| HT3 1.300 N.m Kit versión | 17220 | 1300 | 960 | 5:1 | 1/2" Hembra / 32 mm A/F macho | 3/4" | 108 | 126 | 210 | 180 | 3,8 | 1,3 |
| HT3 2.700 N.m Kit versión | 17221 | 2700 | 2000 | 5:1 | 3/4" Hembra / 36 mm A/F macho | 1" | 108 | 128 | 210 | 186 | 3,8 | 1,3 |

Peso del kit completo, 7,1kg.

Multiplicador de par HT4

- Multiplicación de par real de 15,5:1 ó 26:1, precisión garantizada mejor que $\pm 4\%$.
- Sus altas relaciones permiten el uso de una llave de par pequeña.
- Su construcción robusta permite un mantenimiento mínimo y una larga vida útil.
- Se suministra con una caja de transporte con portaherramientas de mando cuadrado de recambio.
- Chicharra antibobinado (Antirretroceso) acoplada para permitir un funcionamiento más seguro y cómodo.
- Transportador en ángulo para un par y apriete en ángulo sencillos.



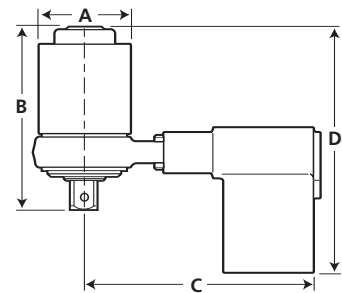
Multiplicador de par HT4

| Modelo | Código de pieza | Rango | | Relación | Portaherramientas de entrada | Portaherramientas de salida | A | B | C | Peso de la herramienta | Peso de reacción |
|----------|-----------------|-------|--------|----------|------------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|------------------------|------------------|
| | | N.m | lbf.ft | | | | en | en | mm | | |
| HT4/15,5 | 17022 | 3000 | 2200 | 15,5:1 | 1/2" | 1" | 108 | 156 | 450 | 6,1 | 1,9 |
| HT4/26 | 17021 | 4500 | 3300 | 26:1 | 1/2" | 1" | 108 | 173 | 450 | 7,0 | 1,9 |



Serie Handtorque™ HT15

- 72 mm de diámetro que permiten un acceso excelente.
- Precisión garantizada mejor que $\pm 4\%$.
- Chicharra antibobinado disponible en los modelos 25:1 para un funcionamiento más sencillo y seguro.
- Hay una gran variedad de estilos de reacción disponibles para lograr la máxima versatilidad.
- Pueden acoplarse transductores electrónicos de par para un control preciso de par. Véase la página 74
- Disponible en una amplia variedad de relaciones y tamaños de portaherramientas de salida.



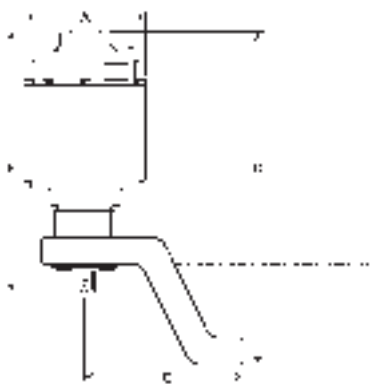
Serie HT15

| Modelo | Código de pieza | Rango | | Relación | Portaherramientas de entrada | Portaherramientas de salida | A | B | C | D | Peso de la herramienta | Peso de reacción |
|------------------------|-----------------|-------|--------|----------|------------------------------|-----------------------------|----|-------|-----|-------|------------------------|------------------|
| | | N.m | lbf.ft | | | | | | | | | |
| 15/5 | 18014 | 1000 | 740 | 5:1 | ½ | ¾ | 72 | 144 | 143 | 175 | 2,4 | 1,7 |
| 15/5 | 18015 | 1500 | 1100 | 5:1 | ½ | 1 | 72 | 144 | 143 | 175 | 2,4 | 1,7 |
| 15/25 | 18018 | 1000 | 740 | 25:1 | ½ | ¾ | 72 | 165 | 143 | 196 | 2,7 | 1,7 |
| 15/25 | 18019 | 2000 | 1450 | 25:1 | ½ | 1 | 72 | 165 | 143 | 196 | 2,7 | 1,7 |
| 15/25 Incluye AVVUR | 18035 | 1000 | 740 | 25:1 | ½ | ¾ | 72 | 166,3 | 143 | 197,3 | 2,8 | 1,7 |
| 15/25 Incluye AVVUR | 18036 | 2000 | 1450 | 25:1 | ½ | 1 | 72 | 166,3 | 143 | 197,3 | 2,8 | 1,7 |

Serie Handtorque™ de diámetro pequeño

Los modelos de control manual de par HT30, 45 y 60 disponen de todas las características de la serie estándar, pero con una salida de par más alta para un diámetro concreto de caja de engranajes.

- El diámetro reducido permite un mejor acceso, particularmente a las bridas para tuberías.
- Reacción recibida desde una lengüeta de alta resistencia.
- El pie de reacción puede deslizarse por la lengüeta para permitir el uso de llaves de tubo de varias longitudes (excepto HT45).
- Chicharra antibobinado disponible en todos los modelos (excepto relaciones 5:1), permitiendo un funcionamiento más seguro y práctico.
- El HT45 dispone de un transportador de ángulo para lograr un par sencillo y apriete en ángulo.



Como alternativa, el cliente puede modificar una placa de reacción estándar, de 350 mm de largo, para adecuarla a sus necesidades.

HT30 Código de pieza 16686
HT45 y HT60 Código de pieza 16687



Serie de diámetro pequeño

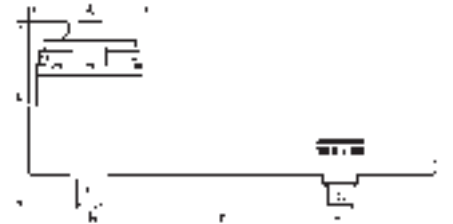
| Modelo | Código de pieza | Rango | | Relación | Portaherramientas de entrada | Portaherramientas de salida | A | B | C | D mín. | D máx. | Peso de la herramienta | Peso de reacción |
|------------------------|-----------------|-------|-------|----------|------------------------------|-----------------------------|------|-------|-----|--------|--------|------------------------|------------------|
| | | N.m | lb.ft | | | | | | | | | | |
| 30/5 | 18003 | 3000 | 2200 | 5:1 | ¾ | 1 | 108 | 190,4 | 141 | 223 | 251,4 | 5,0 | 2 |
| 30/15 Incluye AWUR | 18004 | 3000 | 2200 | 15:1 | ½ | 1 | 108 | 224 | 141 | 256 | 285 | 7,0 | 2 |
| 30/25 Incluye AWUR | 18006 | 3000 | 2200 | 25:1 | ½ | 1 | 108 | 224 | 141 | 256 | 285 | 7,0 | 2 |
| 45/26 Incluye AWUR | 18037 | 4500 | 3300 | 26:1 | ½ | 1 | 108* | 224 | 175 | - | 318 | 8,7 | 4 |
| 60/25 Incluye AWUR | 18008 | 6000 | 4400 | 25:1 | ½ | 1½ | 119 | 271 | 154 | 320 | 351 | 10,6 | 4 |
| 60/125 Incluye AWUR | 18012 | 6000 | 4400 | 125:1 | ½ | 1½ | 119 | 301 | 172 | 350 | 381 | 12,1 | 4 |

*Anchura máxima: 140 mm.



Handtorque™ Serie Estándar Modelos de hasta 3400 N.m

- Multiplicación real de par garantizada mejor que $\pm 4\%$.
- Las altas relaciones permiten el uso de una llave de par pequeña. Pueden utilizarse multiplicadores allí donde el acceso está limitado.
- Chicharra antibobinado disponible en modelos con una relación 25:1.
- Hay una gran variedad de estilos de reacción disponibles para lograr la máxima versatilidad.
- Pueden acoplarse transductores electrónicos de par para un control preciso de par: Véase la página 75.

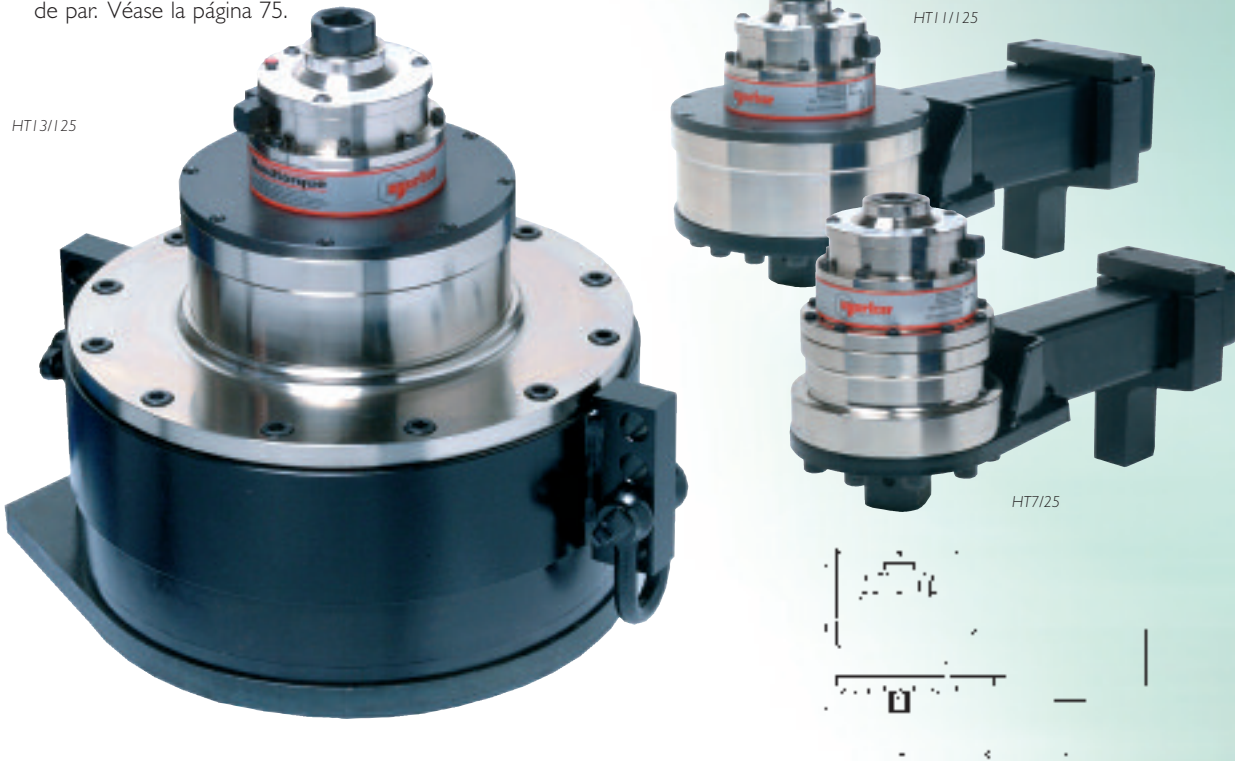


Serie Estándar de hasta 3.400 N.m

| Modelo | Código de pieza | Rango | | Relación | Portaherramientas de entrada | Portaherramientas de salida | A | B | C mín. | C máx. | Peso de la herramienta | Peso de reacción |
|----------------------|-----------------|-------|--------|----------|------------------------------|-----------------------------|-----|-----|--------|--------|------------------------|------------------|
| | | N.m | lbf.ft | | en | en | | | | | | |
| 1 | 16010 | 1700 | 1250 | 5:1 | ½ | ¾ | 108 | 106 | 83 | 217 | 3 | 2,2 |
| 2/5 | 16012 | 1700 | 1250 | 5:1 | ¾ | 1 | 108 | 126 | 83 | 217 | 3 | 2,2 |
| 2/25 Incluye AWUR | 16089 | 1700 | 1250 | 25:1 | ½ | 1 | 108 | 156 | 83 | 217 | 5,6 | 2,2 |
| 5/5 | 16014 | 3400 | 2500 | 5:1 | ¾ | 1 | 119 | 143 | 86 | 264 | 4,7 | 2,5 |
| 5/25 Incluye AWUR | 16090 | 3400 | 2500 | 25:1 | ½ | 1 | 119 | 187 | 86 | 264 | 7,5 | 2,5 |
| 6/5 | 16016 | 3400 | 2500 | 5:1 | ¾ | 1½ | 119 | 149 | 86 | 264 | 4,7 | 2,5 |
| 6/25 Incluye AWUR | 16092 | 3400 | 2500 | 25:1 | ½ | 1½ | 119 | 195 | 86 | 264 | 7,5 | 2,5 |

Handtorque™ Serie Estándar Modelos de hasta 47.500 N.m

- Multiplicación real de par garantizada mejor que $\pm 4\%$.
- Las altas relaciones permiten el uso de una llave de par pequeña. Pueden utilizarse multiplicadores allí donde el acceso está limitado.
- Chicharra antibobinado disponible en modelos con una relación 25:1 y superiores.
- Pueden acoplarse transductores electrónicos de par para un control preciso de par. Véase la página 75.



Serie Estándar de hasta 47.500 N.m

| Modelo | Código de pieza | Rango | | Relación | Portaherramientas de entrada | Portaherramientas de salida | A | B | C mín. | C máx. | Peso de la herramienta | Peso de reacción |
|--------------------------------|-----------------|-------|--------|----------|------------------------------|-----------------------------|-----|-------|--------|--------|------------------------|------------------|
| | | N.m | lbf.ft | | | | | | | | | |
| 7/5 | 16067 | 6000 | 4500 | 5:1 | $\frac{3}{8}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 144 | 165 | 146 | 333 | 8,1 | 6,3 |
| 7/25 Incluye AWUR | 16065 | 6000 | 4500 | 25:1 | $\frac{1}{2}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 144 | 225,5 | 146 | 333 | 10,7 | 6,3 |
| 7/25 Sm. Diá. Incluye AWUR | 16095 | 6000 | 4500 | 25:1 | $\frac{1}{2}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 130 | 211 | 163,4 | 337 | 10,6 | 4,9 |
| 7/125 Incluye AWUR | 16068 | 6000 | 4500 | 125:1 | $\frac{1}{2}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 144 | 239,5 | 146 | 333 | 12,2 | 6,3 |
| 7/125 Sm. Diá. Incluye AWUR | 16096 | 6000 | 4500 | 125:1 | $\frac{1}{2}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 130 | 238 | 163,4 | 337 | 12,1 | 4,9 |
| 9/25 Incluye AWUR | 16070 | 9500 | 7000 | 25:1 | $\frac{3}{8}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 184 | 209 | 171 | 351 | 17,4 | 8,3 |
| 9/125 Incluye AWUR | 16071 | 9500 | 7000 | 125:1 | $\frac{1}{2}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 184 | 234 | 171 | 351 | 18,9 | 8,3 |
| 11/25 Incluye AWUR | 16048 | 20000 | 14700 | 25:1 | $\frac{3}{8}$ | 2 $\frac{1}{2}$ | 212 | 329,4 | - | 500 | 30,6 | 13,3 |
| 11/125 Incluye AWUR | 16049 | 20000 | 14700 | 125:1 | $\frac{1}{2}$ | 2 $\frac{1}{2}$ | 212 | 307 | - | 500 | 32,1 | 13,3 |
| 13/125 Incluye AWUR | 16053 | 47500 | 35000 | 125:1 | $\frac{3}{8}$ | 2 $\frac{1}{2}$ | 315 | 366 | - | - | 95,2 | 6,9 |