

***BIENVENIDOS***

# **Programa de Capacitación en Herramientas Críticas**

**Quvika**  
OTEC



## BALL STUD BREAKER PERNOS ESFERICOS



"Ball stud breaker" "herramienta para separar rótulas". La traducción más precisa dependerá del contexto específico. En general, se refiere a una herramienta utilizada para desmontar rótulas, que son componentes mecánicos que permiten el movimiento rotatorio.



## PROCEDIMIENTO OPERATIVO

El presente procedimiento tiene como objetivo establecer los lineamientos para la correcta identificación de los peligros, evaluación y control de riesgos necesarios para realizar las tareas de tal manera que permita minimizar el riesgo de daño al personal, propiedad y al medio ambiente.

### 1. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todo personal técnico dentro de las instalaciones del Taller en el área correspondiente.

### 2. DEFINICIONES

Los pernos esféricos, también conocidos como pernos de bola o pernos con cabeza esférica, son elementos de fijación que se utilizan para permitir una articulación flexible y precisa en cojinetes esféricos y otros sistemas mecánicos. Su diseño incluye un vástago cilíndrico con rosca y una cabeza esférica, lo que permite una adaptación a movimientos angulares.

a) **Gerente / Sub Gerente del Taller CRC**

- Aprobar el presente procedimiento.
- Velar que se conozca y se cumpla con este procedimiento.
- Brindar los recursos para que se desarrolle adecuadamente la tarea.

b) **Supervisor**

- Difundir entre los trabajadores el presente procedimiento.
- Verificar, revisar y corroborar que el personal haya entendido el procedimiento.
- Gestionar el suministro de los recursos para la ejecución de esta actividad.

- Verificar que los controles establecidos en el presente procedimiento sean implementados antes de ejecutar la actividad.
- Paralizar las operaciones o labores cada vez que se identifique actos/condiciones que pudieran generar un incidente al momento de realizar la actividad. Debe verificar que se retomen las actividades hasta que las observaciones reportadas hayan sido subsanadas y controladas.

c. **Técnico Mecánico**

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Reportar al Supervisor inmediato, cualquier acto o condición subestándar que pudiera generar un incidente al momento de ejecutar la actividad.



## FUNCIÓN

Los pernos esféricos, también conocidos como pernos de rótula, son elementos de fijación que permiten un movimiento rotatorio en una articulación.

Su principal función es facilitar el movimiento entre dos piezas, como por ejemplo en una articulación de rótula, permitiendo que una pieza gire con respecto a la otra.

## FUNCIONAMIENTO

**Permitir movimiento rotatorio:** Los pernos esféricos permiten que dos piezas se muevan libremente en relación con la otra, especialmente en articulaciones de rótula.

**Conexión robusta:** Los pernos esféricos suelen utilizarse para crear una conexión fuerte y segura entre dos piezas, como por ejemplo entre un resorte de gas y una pieza móvil.

**Ajuste de posición:** En algunos casos, los pernos esféricos pueden permitir el ajuste de la posición de una pieza en relación con la otra, lo que puede ser útil en aplicaciones donde la posición de la pieza necesita ser ajustada.

**Transmisión de fuerza:** Los pernos esféricos pueden ser utilizados para transmitir fuerza entre dos piezas, como por ejemplo en aplicaciones de ingeniería mecánica.

Algunos pernos esféricos están diseñados específicamente para conexiones a tierra, donde la forma esférica facilita el contacto con la superficie a la que se conecta.

La conexión a tierra utilizando pernos esféricos (o pernos de puesta a tierra) consiste en utilizar un perno con cabeza esférica para conectar un cable de puesta a tierra a un equipo eléctrico o estructura. Este método asegura que la corriente de fuga o las sobretensiones tengan una ruta de baja resistencia hacia la tierra, protegiendo así a las personas y el equipo.

➤ **Función de la conexión a tierra:**

La conexión a tierra es un elemento fundamental en la seguridad eléctrica. Proporciona una ruta segura para que la corriente de fuga o las sobretensiones fluyan hacia la tierra, evitando que pasen por el cuerpo de una persona o dañen el equipo.

**Pernos esféricos:** Los pernos esféricos son componentes de conexión a tierra que permiten la conexión segura de cables a diferentes partes de un sistema eléctrico.

➤ **Cómo funciona:**

El perno esférico se atornilla a una superficie metálica (como un chasis de un equipo o una barra de tierra). Un cable de puesta a tierra se conecta al perno esférico, creando un camino conductor hacia la tierra.

**Seguridad:** Protege a las personas de descargas eléctricas al proporcionar una ruta segura para la corriente de fuga.

**Protección de equipos:** Evita daños a los equipos eléctricos al desviar la corriente de fuga hacia la tierra.

**Estabilidad del sistema:** Ayuda a mantener una conexión a tierra estable y reduce el riesgo de sobretensión.

### **Aplicaciones:**

***Los pernos esféricos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, tales como:***

**Equipos industriales:** En motores, transformadores, paneles de control, etc.

**Construcción y vehículos:** En sistemas de puesta a tierra de edificios, instalaciones eléctricas, sistemas de puesta a tierra de automóviles, camiones, etc





## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PERNOS ESFÉRICOS

### ➤ **Cabeza esférica:**

La característica más distintiva, que permite una mayor libertad de movimiento y ajuste en la conexión.

### ➤ **Diseño para articulaciones angulares:**

Son ideales para conectar piezas que se mueven o se articulan en un ángulo, como en articulaciones de palancas o en mecanismos de bisagras.

### ➤ **Flexibilidad y precisión:**

Permiten una conexión flexible y precisa, especialmente en aplicaciones donde se requiere una buena alineación.

### ➤ **Materiales:**

Se fabrican en diversos materiales, incluyendo acero, acero inoxidable y acero inoxidable A4, dependiendo de la aplicación y los requisitos de resistencia y corrosión.

### ➤ **Acabados superficiales:**

Pueden tener distintos acabados superficiales, como cincado, pasivado o endurecido, según las necesidades de la aplicación.

➤ **Aplicaciones:**

Se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo sistemas de suspensión, transmisión de movimiento y conexiones mecánicas.

➤ **Estándares:**

Se fabrican de acuerdo con normas, lo que garantiza la compatibilidad con otros elementos.

➤ **Diseño:**

El perno esférico consta de un vástago cilíndrico con rosca y una cabeza esférica.

➤ **Función:**

- Permite una articulación flexible y precisa, especialmente en cojinetes esféricos.
- Generalmente están fabricados de acero, pero pueden ser de otros materiales según la aplicación.
- Se fabrican de acuerdo con normas lo que garantiza la compatibilidad con otros elementos.

En resumen, los pernos esféricos son una solución de fijación versátil y flexible, que se utiliza en aplicaciones donde se requiere una conexión precisa y una buena distribución de la carga en articulaciones angulares o donde se necesita una mayor libertad de movimiento.

El grupo de desmontaje de pernos esféricos Cat® es una herramienta líder en la industria, diseñada para una extracción más segura y rápida de los pernos esféricos y los cilindros de pasador del sistema de dirección.

Fácil y seguro de usar, este desmontaje de pernos esféricos separa la junta en segundos, permitiendo al operador mantenerse a una distancia segura del punto de extracción.

La herramienta está diseñada para funcionar en talleres con pendientes de hasta 5 grados.



El rompedor de pernos esféricos viene equipado con una plataforma rompedora personalizada, 2 herramientas de trabajo, 4 extensiones, 3 adaptadores y un protector de seguridad configurable para todos los modelos de listados.

La unidad de potencia hidráulica opcional está disponible para permitir un flujo y una presión hidráulica óptima.





**Probando la herramienta de extracción de pernos esféricos es equipamiento.**



El grupo de martillos separa la interfaz cónica entre los cilindros de pasador/perno esférico y los componentes de la dirección ubicados en los camiones mineros grandes Cat 789, 793, 795 y 797.

Está configurado para funcionar con el grupo de bomba opcional, lo que permite un flujo y una presión hidráulicos óptimos.

El grupo de martillos consta de una base diseñada, un martillo hidráulico invertido y múltiples extensiones, adaptadores y herramientas diseñadas para adaptarse a las distintas alturas del chasis.

Está diseñado para trabajar en superficies de taller planas y rígidas con pendientes de hasta 5 grados.





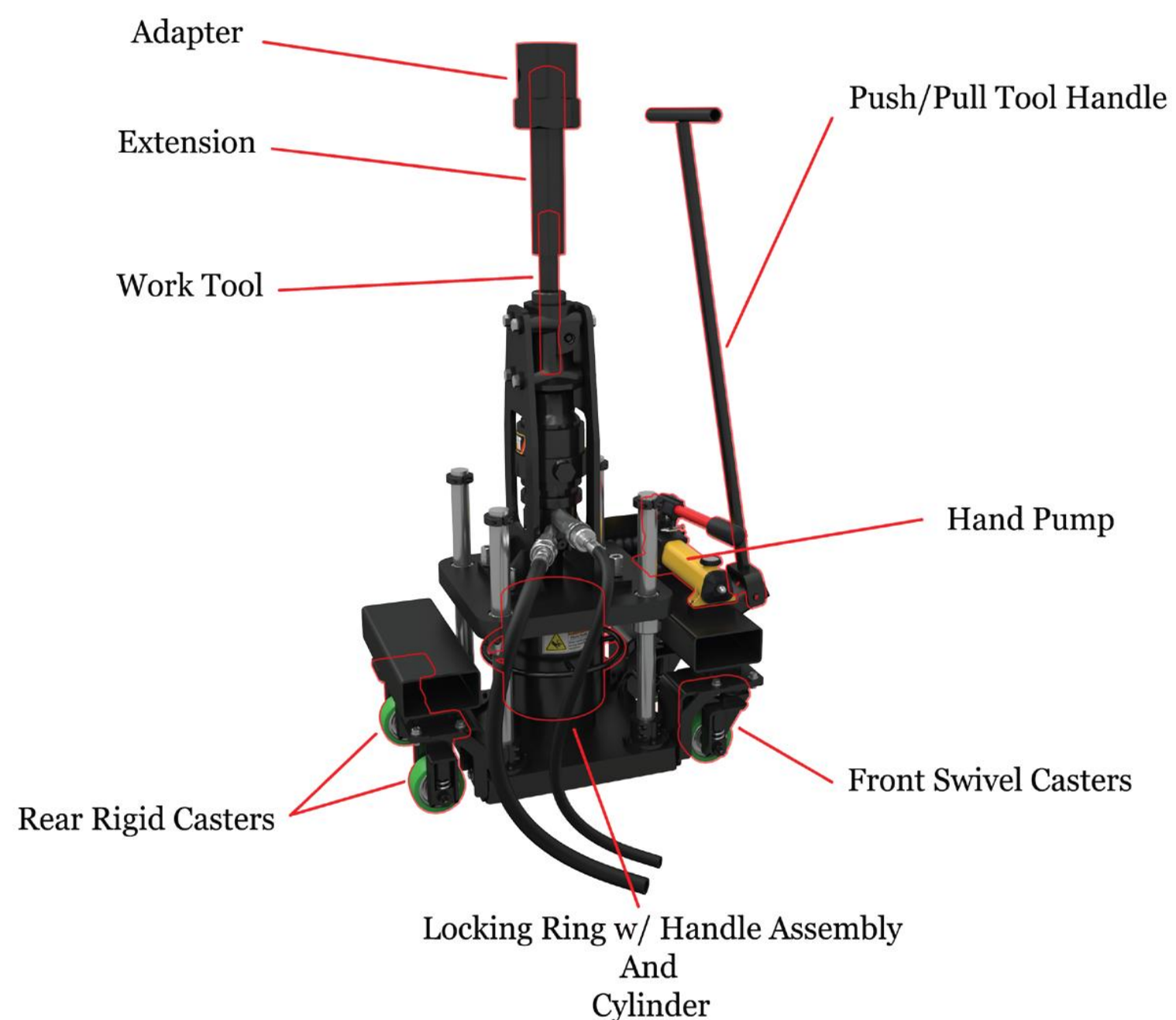
### ***Engrase correcto:***

1. Coloque el martillo en posición vertical, apoyándolo sobre una superficie firme.
2. Apague el motor del vehículo y espere 10 minutos hasta que baje la presión del aceite dentro del martillo.
3. Aplique grasa para herramientas con una pistola engrasadora en los puntos de engrase marcados con la siguiente etiqueta.

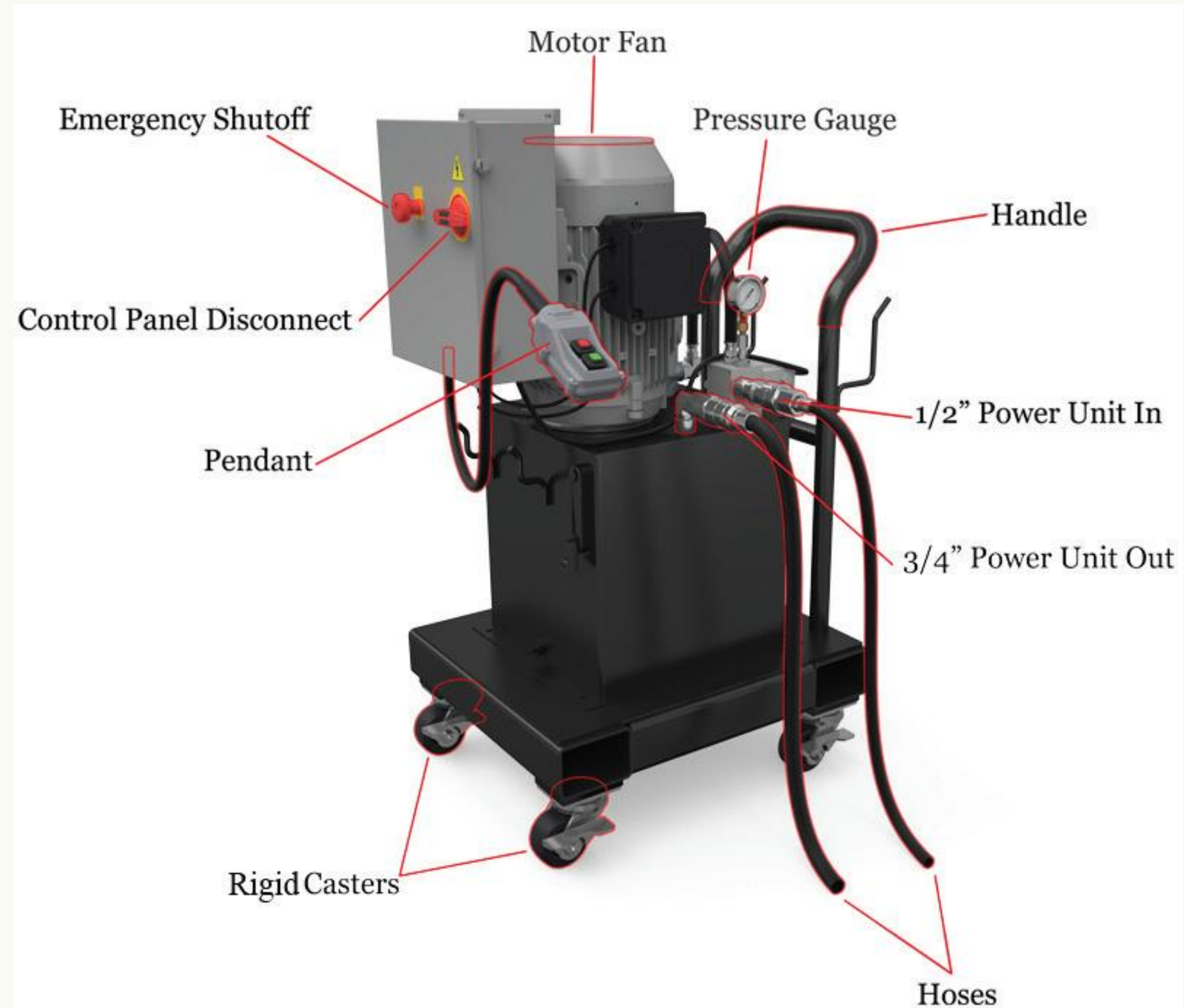
## EL GRUPO DE DESMONTAJE DE PERNOS ESFÉRICOS CAT

### Seguridad y normativas:

- ✓ Cumple con normativas internacionales y cuenta con certificación.
- ✓ El protector de seguridad protege las herramientas, extensiones y adaptadores.
- ✓ El alojamiento de recepción captura las superficies impactadas de las herramientas, extensiones y adaptadores.
- ✓ La unidad de potencia hidráulica opcional permite la operación remota del grupo de martillos.



## PIEZAS DE SERVICIO DE LA UNIDAD DE POTENCIA HIDRÁULICA







**Este producto: Herramienta extractora de pernos para tornillos dañados rotos.**

**Herramienta extractora de pernos y pernos dañados, agarra y quita pernos de 1/4 a 1/2 pulgadas, pernos rotos y removedor de pernos para pernos apretados.**



***Herramienta instaladora de pernos de rueda, removedor de pernos de rueda - Extractor de pernos rotos, removedor de pernos dañado y herramienta de pernos para neumáticos.***



- El rodamiento giratorio evita daños, mientras que otros métodos de instalación utilizan arandelas o tuercas para tirar de un perno en su lugar. Hacerlo puede poner una tensión excesiva en el perno y puede causar que se estire y fatiga que puede conducir a una falla prematura.
- Esta herramienta de instalación de pernos está diseñada con un rodamiento giratorio que se monta en el cubo para que el perno se deslice fácil y con precisión en su lugar.
- El diseño giratorio evita daños al eliminar la fricción que otros métodos pueden causar.





**PERNO ESFÉRICO DE CONEXIÓN A TIERRA DE 7H Y 35 MM CON LONGITUD TOTAL DE 5,3 PULGADAS.**

Herramienta de extracción de espárragos esféricos 785, 789 y 793.

Revolucionaria el cambio de espárragos de rótula para camiones de transporte Caterpillar 785, 789 y 793.

En pruebas de campo con brazos de dirección correctamente posicionados, se soltaron 6 de 8 espárragos en menos de 20 minutos con una sola herramienta de extracción de espárragos de rótula.



## HERRAMIENTA DE EXTRACCIÓN DE ESPÁRRAGOS ESFÉRICOS PARA CAMIONES DE TRANSPORTE CATERPILLAR 785, 789 Y 793 BRAZOS DE DIRECCIÓN



El mantenimiento rutinario en minería puede ser complicado, especialmente cuando se trata de pernos de rótula atascados en camiones de transporte Caterpillar 785, 789 y 793.

Los métodos tradicionales suelen requerir trabajos en caliente peligrosos, lo que aumenta el tiempo de inactividad, los riesgos de seguridad y los costos operativos.

La herramienta de extracción de pernos de rótula (BSRT) patentada por Geographe elimina la necesidad de punción térmica, ofreciendo una alternativa más segura, rápida y eficiente.

Diseñada para las duras condiciones de la minería, la BSRT cuenta con una construcción ligera de aleación de alta resistencia, lo que la hace duradera, portátil y adecuada tanto para uso en taller como en campo.

Reduzca el tiempo de inactividad, mejore la seguridad y optimice la eficiencia del mantenimiento.



*Los pernos esféricos son piezas de repuesto para articulaciones angulares.*

## PERNOS REMACHADOS

Pernos remachados según forma B, son elementos de acoplamiento mecánicos de alta precisión, diseñados para conexiones móviles y flexibles en aplicaciones industriales. Consta de un eje cilíndrico con el que el perno puede remacharse con otras piezas de conexión.

Al final, el perno remachado se cierra con una cabeza esférica. Esta forma de construcción especial permite una transmisión óptima de fuerza y al mismo tiempo una cierta libertad de movimiento.

De este modo, las cargas pueden ser absorbidas y distribuidas de manera eficiente sin comprometer la movilidad del sistema completo.







**Los pernos de bola y las varillas de bola generalmente se consideran componentes críticos para sus conjuntos de dirección y suspensión correspondientes.**

Deben seguir planes de control de fabricación precisos y puntos de control de calidad para asegurarse de que cumplan con los altos estándares de calidad requeridos por nuestros clientes.



**Los pernos esféricos de conexión a tierra son una innovación que algunos llaman los héroes anónimos de los sistemas eléctricos.**

Son un verdadero testimonio de la experiencia en ingeniería y se utilizan principalmente para permitir un camino constante de corrientes eléctricas para poder disiparse en el suelo de forma segura.

- La función principal de la herramienta Ball Stud Breaker, o rompedor de pernos de bola, es eliminar pernos de bola de forma segura y eficiente, especialmente en áreas de difícil acceso.
- Esta herramienta se utiliza en diversas aplicaciones, incluyendo la reparación y mantenimiento de equipos pesados, donde los pernos de bola se utilizan para asegurar componentes.
- El funcionamiento se basa en la aplicación de una fuerza controlada para romper el perno de bola y permitir su extracción.
- El rompedor de pernos de bola suele estar equipado con un adaptador que permite conectar una extensión, lo que facilita la maniobra en espacios reducidos.



Algunos modelos incluso incorporan un orificio que regula el flujo de fluido hidráulico, controlando la presión e impacto aplicado.

En resumen, la Herramienta Ball Stud Breaker es una herramienta especializada que facilita la extracción de pernos de bola, especialmente en entornos que presentan desafíos de acceso o requieren una fuerza controlada.

### Consideraciones adicionales:

- **Adaptadores:** El uso de adaptadores permite la conexión a extensiones, lo que aumenta la flexibilidad y alcance de la herramienta.
- **Orificios:** Los orificios regulan la presión y el impacto, asegurando un proceso de extracción seguro y controlado.
- **Seguridad:** La herramienta está diseñada para minimizar el riesgo de daños al perno de bola y a las superficies de montaje.

## ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL



- Use gafas de seguridad
- Usar guantes de material que asegure el agarre con la herramienta.

2.- Quite la corrosión del alojamiento del Ball Stud antes de la inspección.

3.- Para examinar correctamente el alojamiento, la superficie debe estar libre de pintura o corrosión.

**Nota:** Quite cualquier material del cono de alojamiento del Ball Stud.

1. Utilice un micrómetro interior o un calibrador del dial 8T-0447 para medir el alojamiento del Ball Stud, para verificar el desgaste del alojamiento, esto para determinar la condición del alojamiento. Determine la dimensión .

a. Tomar la medida del alojamiento en varios puntos alrededor del diámetro (60 grados de separado). Registre estas medidas. Esto determinará la condición del diámetro del alojamiento (Posible deformación).

1. Compruebe el afinado superficial del alojamiento del Ball Stud.

a. Compare la textura superficial del alojamiento del Ball Stud. (Revisar por ralladuras, golpes, rugosidad, desgaste adhesivo, etc).

**No utilice otra vez el Ball Stud.**

1. Utilice un calibrador o un equivalente del dial 8T-0447 para determinar la dimensión .
  - a. Instale un Ball Stud nuevo. No apriete la rótula.
  - b. Mida la dimensión del cono del Ball Stud.



La ilustración 5

## Aplica el azul prusiano alrededor del Ball Stud.

- a. Aplique cinco (5) gramos del azulado prusiano 9U-6076 a un Ball Stud nuevo.



Ilustración 6

**No aplica el azul prusiano en forma excesiva en la rotula.**

- b. Aplique dos (2) gotas del aceite penetrante al Ball Stud nuevo. Separe el azulado uniformemente sobre el cono entero del Ball Stud.





Ilustración 7

**Termine el procedimiento del azulado con un Ball Stud nuevo.**



Ilustración 7

**Termine el procedimiento del azulado con un Ball Stud nuevo.**

- c. Inserte el Ball Stud en el alojamiento del brazo de la dirección inmediatamente después de aplicar el azul. Marque el alojamiento cónico y el ball stud con dos puntos de referencia.
- d. Fuerce el Ball Stud en el alojamiento a mano. Utilice el una llave de tuercas 4C-3386 para rotar el Ball Stud media vuelta.
- e. Afloje el Ball Stud golpeando ligeramente en la punta con un mazo de goma. Quite el Ball Stud.

**Nota:** Quite el Ball Stud derecho del alojamiento del cono. No tuerza el Ball Stud.





ilustración 12

La ilustración 11 y la ilustración 12 representan los patrones de desgaste aceptables demostrados en el alojamiento del cono.

# GRACIAS POR SER PARTE DE ESTA CAPACITACIÓN

**Esperamos que los conocimientos adquiridos te sean útiles en tu desarrollo profesional.**

Recuerda que puedes revisar este material cuando lo necesites en *Quvikaotec.cl*

 Ante cualquier duda o consulta, puedes contactarnos a: