

Martillos hidráulicos.

Parte 1: CONCEPTOS BÁSICOS.



Los primeros martillos hidráulicos se fabricaron hace 25 años, los modelos que existen en la actualidad siguen pareciéndose mucho a aquellos primeros modelos.

Los principios básicos de la actuación de un martillo hidráulico y la correspondiente herramienta (pica), consisten en transformar la potencia hidráulica de la maquina en impactos mecánicos, el método practico varia según el fabricante.

La mayoría de los martillos hidráulicos tienen componentes en común:

- Válvula distribuidora.- Controla los movimientos del pistón.
- Acumulador de gas o membrana.- Restaura la energía.
- Cilindro o cuerpo.- Permite el deslizamiento del pistón.
- Pistón.- Produce el movimiento de percusión.

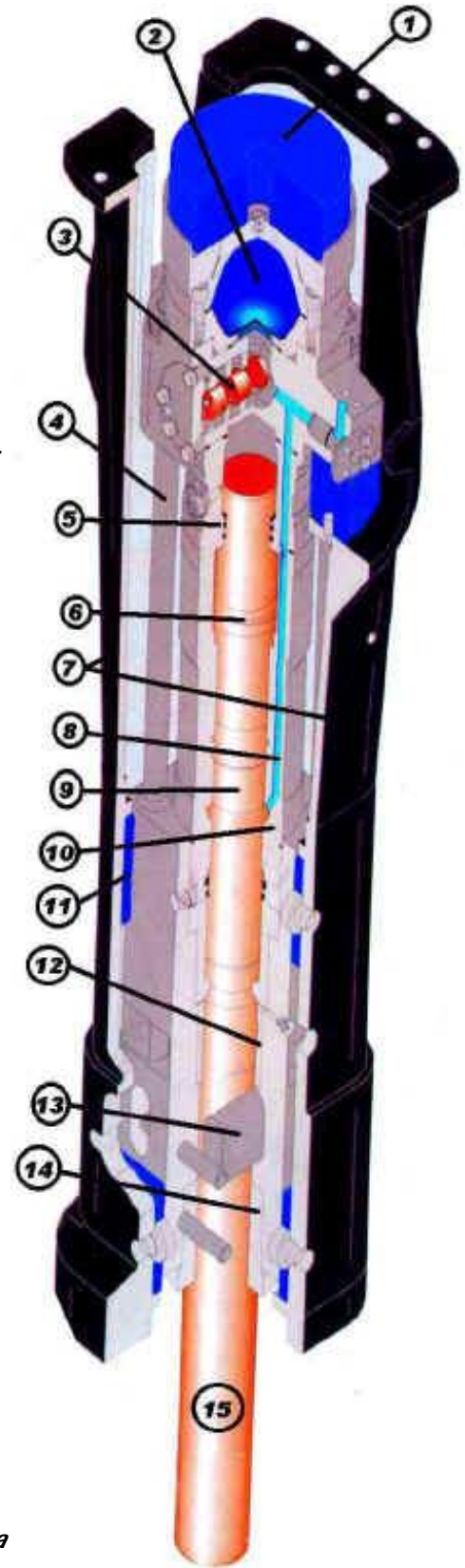
Por el principio de funcionamiento los martillos hidráulicos se pueden dividir en los siguientes tipos:

- Alta presión.- El martillo acelera el pistón con la ayuda de un acumulador de alta presión tipo membrana.
- Alta presión + Gas.- Además de un acumulador de alta presión, lleva un acumulador de nitrógeno alrededor de la cabeza del pistón; este recibe parte de su energía del gas y parte del acumulador.
- Presión de gas.- El martillo solo restaura la energía con un acumulador de gas.
- Baja presión.- El martillo lleva un circuito de presión independiente, que se regula con una válvula de control.

Parte 2: COMPONENTES

A continuación veremos componentes y características y tomaremos como ejemplo un martillo de alta presión.

1. **Amortiguador:** Evita el retroceso y absorben los impactos de choque sobre la maquina y el martillo.
2. **Acumulador:** Generalmente lleva una membrana tipo diafragma.
3. **Válvulas hidráulicas:** Controlan la presión hidráulica.
4. **Tirantes:** Sujetan los componentes principales unidos y alineados.
5. **Portajuntas:** Sirven para situar los retenes que evitan las fugas.
6. **Freno hidráulico:** Amortigua los golpes en vacío y evita el contacto metal contra metal entre la camisa y el pistón.
7. **Carcasa:** Protege los componentes de los impactos externos a la vez que sirve de soporte a todo el conjunto.
8. **Conducciones de aceite:** Permiten el paso de aceite interiormente.
9. **Pistón:** Produce el movimiento y la potencia que se trasmite a la pica.
10. **Camisa:** Controla los movimientos del pistón.
11. **Placas de desgaste:** Están situadas en las cuatro esquinas de la célula de potencia y su misión es amortiguar los impactos y reducir el ruido.
12. **Casquillo superior:** Sirve para guiar la parte superior de la pica y alinearla con el pistón.
13. **Pasador de retención:** Sujeta la pica en su sitio durante el funcionamiento de la herramienta.
14. **Casquillo inferior:** Guía la pica en su parte inferior, esta sujeto a importante desgaste. Es conveniente que sea fácil de cambiar.
15. **Pica:** Es el elemento que efectúa el impacto contra el material. Generalmente es el componente que hay que cambiar más a menudo.



Parte 3: CARACTERÍSTICAS.

Peso, Energía de impacto, Frecuencia de impacto, Presión de trabajo, Contrapresión, Ajuste de la limitadora, Caudal de aceite, Fuerza, eficacia, Dimensión de línea, Temperatura y viscosidad del aceite.

PESO.

Peso de trabajo del martillo.

- *Peso total en orden de trabajo. Incluye soporte de anclaje y herramienta estándar.*

Peso de la máquina.

- *Peso de trabajo de la excavadora o retrocargadora.*
- *Si la máquina es muy pequeña, la producción se verá afectada negativamente y se podría dañar la propia máquina.*
- *Si la máquina es muy pesada podría dañarse el martillo.*
- *La relación ideal de peso de excavadora a peso de martillo es: 14:1*
- *Pero es admisible dentro de los siguientes límites: 10:1 a 20:1*

ENERGÍA DE IMPACTO.

Energía cinética del pistón al golpear la herramienta:

$$E = (m \cdot v^2) : 2 \text{ (julios)}$$

m: masa del pistón (Kg)

v: Velocidad del pistón (m/s)

Actualmente la máxima velocidad está entre 10 y 11 m/s.

Esta velocidad está limitada por la resistencia actual de los aceros y por las dimensiones del pistón.

FRECUENCIA DE IMPACTO.

La frecuencia del impacto depende de:

- *Caudal del aceite.*
- *Dureza del material que se va a romper.*
- *Temperatura.*
- *Viscosidad del aceite.*

PRESIÓN DE TRABAJO.

La presión de trabajo depende de:

- *Ajuste de la válvula de control de presión.*
- *Presión del acumulador.*
- *Caudal del aceite.*

CONTRAPRESIÓN.

La contrapresión afecta directamente a la presión de trabajo.

- **Si la contrapresión sube, la presión de trabajo también sube; si la contrapresión es muy alta, el martillo puede pararse.**

La contrapresión también depende de:

- **La resistencia de la línea de retorno.**
- **La presión en el tanque hidráulico.**

AJUSTE DE LA LIMITADORA DE PRESIÓN.

- **Válvula limitadora de línea del martillo:**
- **Su ajuste debe ser al menos 30 bares más alto que la presión de trabajo más la caída de presión en la línea de retorno.**
- **Tiene que permanecer cerrada durante el funcionamiento normal.**
- **Es solo un dispositivo de seguridad.: No se debe utilizar nunca para regular el caudal.**
- **Funciona solo si la presión de trabajo es demasiado alta.**
- **Esto puede suceder cuando:**
- **Se arranca en frío.**
- **El martillo no funciona correctamente.**
- **El caudal de aceite es demasiado alto.**
- **La contrapresión es demasiado alta.**

CAUDAL DE ACEITE.

El caudal de aceite debe estar siempre dentro del rango de presión operativa del martillo

- **Un caudal insuficiente resta eficacia.**
- **Un caudal excesivo dañaría el martillo.**

FUERZA, EFICACIA.

Fuerza de entrada = Presión de trabajo X caudal de aceite.

$Pin = (bar \times l/min.) / 600$ en Kw.

Fuerza de salida = Energía de impacto X Frecuencia de impacto.

$Pout = (J \times golpes/min.) / 60000$ en Kw.

Eficacia = Fuerza de salida / Fuerza de entrada.

$Eff = Pout / Pin$ (0,5.....0;9)

DIMENSIONES DE LÍNEA.

En todos los casos hay que seguir las instrucciones del fabricante. Lo que aquí se da es solo una orientación general válida para un fabricante determinado.

Caudal (l/min.)	Línea de presión.	Línea de retorno.
0-50	1/2"	1/2"
50-76	1/2"	3/4"
76-90	3/4"	3/4"
90-110	3/4"	1"
110-170	1"	1"
170-210	1"	1 1/4"
210-270	1 1/4"	1 1/4"
270-340	1 1/4"	1 1/2"
340-390	1 1/2"	1 1/2"
390-490	1 1/2"	2"
490-740	2"	2"

- **Pueden utilizarse líneas más pequeñas con los caudales más bajos.**
- **Al disminuir el diámetro de la línea, se incrementa la resistencia y en consecuencia se calienta el aceite.**

TEMPERATURA Y VISCOSIDAD DEL ACEITE

Recomendaciones:

- **Ver guía de operación y mantenimiento.**

La temperatura máxima permitida depende del grado del aceite

- **Viscosidad permitida:**
- **1000...15 Cst (centistokes)**

La temperatura nunca puede:

- **Sobrepasar os 80° C**
- **Ser inferior a -20° C**

Parte 4: Como trabajar con un martillo hidráulico.

Hay dos formas de efectuar FUERZA, EFICACIA. el rompimiento con los martillos:

1. Por penetración.
2. Por impacto.

Penetración.

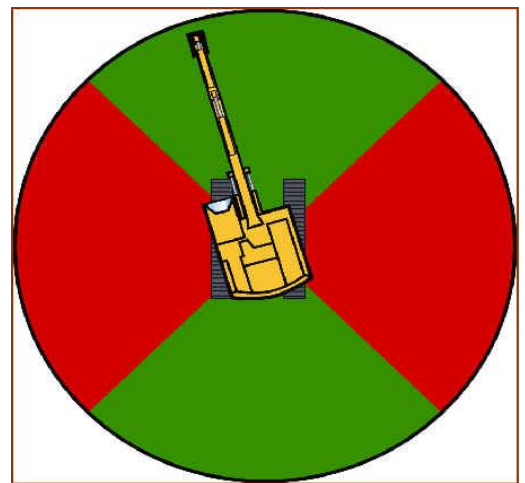
Trabajos en zanjas, hormigón, excavación masiva. Se debe usar como herramienta picas de tipo cincel o tipo lápiz. El material será blando, estratificado o plástico.

Impacto.

Para romper piezas de tamaño grande en canteras. se debe usar picas romas en materiales duros, quebradizos y abrasivos.

Posición de la máquina.

No se debe trabajar **hacia los lados** de las cadenas de la máquina. La operación hacia los lados da lugar a cargas torsionales en la cadena opuesta al lado de trabajo pudiendo provocar daños importantes en el bastidor de la máquina.



Trabaje siempre con los **cilindros en posición intermedia**, es decir el cilindro del balancín y el del cucharón deben de estar con aproximadamente la mitad del vástago fuera.

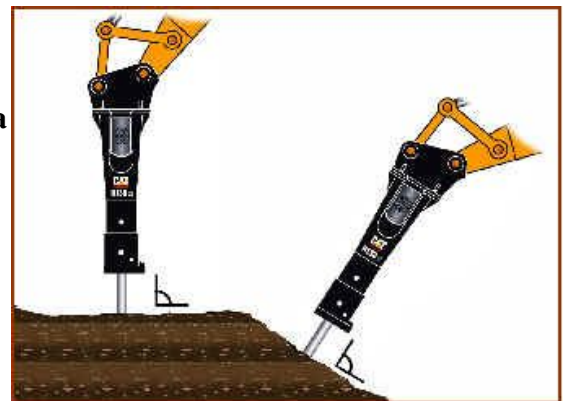
Métodos correctos.

Pare siempre el martillo **antes** de que el **material colapse**. **No permita** que la pica atraviese el material y **trabaje en vacío**. Los golpes en vacío provocan mucho desgaste y averías prematuras.

NUNCA golpee más de 15 segundos seguidos con el martillo. Si el material no se rompe coloque la pica en otra posición una vez transcurrido este tiempo. Al trabajar mucho tiempo en un solo punto se produce una bolsa de polvo que provoca amortiguación del impacto, calor y desgaste prematuro de la pica y el martillo.

Mantenga el martillo siempre en un **ángulo de 90°** con respecto al material que se quiere romper. Efectúe presión sobre el material a romper pero no excesiva.

Nunca haga palanca con la pica enterrada en el material ni empuje la misma en un ángulo distinto del recto con respecto al



material. Recuerde que la pica es de una gran dureza pero es también muy frágil. Cualquier pequeño esfuerzo de la misma en otro sentido que no sea el de trabajo dará lugar a su rotura.

Si la temperatura es inferior a 20°C bajo cero se debe calentar el martillo y la pica antes de trabajar.

La temperatura del aceite hidráulico nunca debe sobrepasar los 80°C.

Si tiene que trabajar bajo el agua con su martillo consulte a su distribuidor si esta preparado para este tipo de trabajo.

Nunca excave con la pica, ni levante materiales suspendidos de la misma.

Parte 5: Mantenimiento.

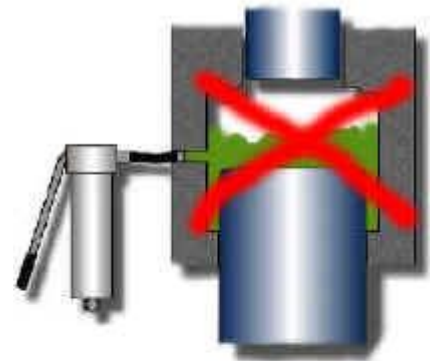
Cada 2 horas:

Engrase el martillo. (Si las condiciones de trabajo son extremas, engrase cada hora).

Cada 10 horas o una vez al día:

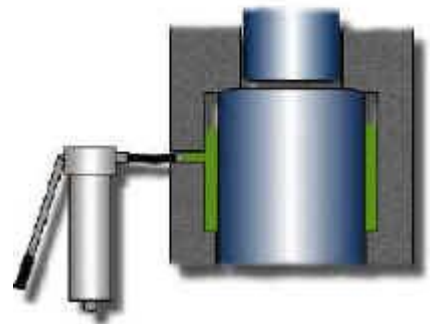
Inspeccionar visualmente lo siguiente:

- Tornillos sueltos, fugas de aceite, piezas rotas, perdidas y desgastadas.
- Comprobar el estado general del martillo.
- Asegurarse de que los tirantes de apriete no están rotos o fisurados.
- Inspeccionar el soporte de anclaje.
- Comprobar el desgaste de la pica y el casquillo.



Cada 50 horas o semanalmente:

- Sacar la pica y comprobar el desgaste interior del casquillo.
- Compruebe el desgaste de los pasadores.
- Apretar conexiones hidráulicas y tornillos exteriores del martillo.
- Si la pica tiene rebabas quítenlas con la radial.



Cada 1000 horas o una vez al año:

- Desmonte completamente el martillo
- Cambie membrana del acumulador.
- Cambie todos los retenes del martillo.

- Compruebe que no existen fisuras en carcasas, placas laterales, tirantes y tuercas, cabezal y bulones de sujeción.

Como norma general si la *pica* ha *desgastado* su diámetro exterior más de *dos milímetros* con respecto al original debe ser *cambiada*.

Si el *casquillo* tiene un *diámetro interior superior* en dos milímetros al original *cámbielo*.

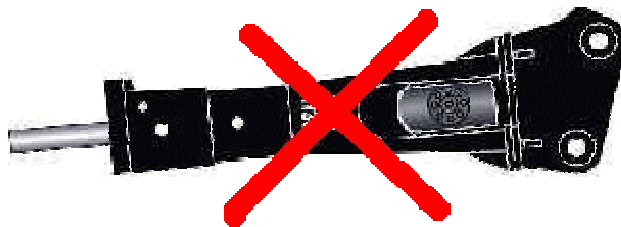
Engrase.

Engrase el martillo cada dos horas de trabajo. Siempre con el martillo en posición vertical y apoyado sobre la pica. Aplique al menos 15 a 20 bombeadas de la engrasadora.

Use grasa molibdeno bisulfato o grasa de grafito.cobre. Punto de goteo a más de 250°C. Temperatura máxima de trabajo mayor de 150°C. Temperatura mínima de trabajo inferior a la mínima ambiental. Grado NGLI numero 1 o 2. Que sea resistente al agua.

Almacenamiento.

Si tiene que dejar parado el martillo por un periodo de seis meses o más debe de colocarlo en posición vertical. Si lo deja tumbado en el suelo el peso del pistón dañara irremediamente los retenes del martillo.



Parte 6: Localización de averías.

Esta guía es genérica y puede no ser válida para todos los tipos de martillos.

Solamente sirve para saber si la avería esta en el martillo o en el resto de la máquina.

SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA
<u>El martillo no funciona.</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar llaves de paso si las lleva.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar enchufes rápidos.</u>• <u>Comprobar que las mangueras de presión y retorno no estén instaladas al revés.</u>• <u>Válvula de control del martillo en la maquina no se abre.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar ajuste de la limitadora.</u>• <u>Comprueben restricción en línea de retorno.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Tirantes rotos.</u>• <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Funcionamiento irregular, plena potencia de impacto.</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar caudal y presión.</u>• <u>Comprobar ajuste de limitadora.</u>• <u>Comprueben restricción en línea de retorno.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Tirantes rotos.</u>• <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Funcionamiento irregular, sin potencia de impacto.</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar caudal y presión.</u>• <u>Comprobar ajuste de limitadora.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Tirantes rotos.</u>• <u>Comprobar carga del acumulador.</u>• <u>Comprobar membranas del acumulador.</u>• <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Alta velocidad de impacto.</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar el caudal de aceite de la máquina.</u>• <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Baja velocidad de impacto.</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar el caudal de aceite de la máquina.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar ajuste de limitadora.</u>• <u>Comprobar carga del acumulador.</u>• <u>Comprueben restricción en línea de retorno.</u>• <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Vibraciones en mangueras.</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Comprobar carga del acumulador.</u>• <u>Abrazaderas de las mangueras rotas.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Mangueras demasiado largas.</u>• <u>Tacos amortiguadores rotos.</u>• <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Calentamiento de aceite.</u>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Refrigeración insuficiente. Comprobar enfriadores.</u><ul style="list-style-type: none">• <u>Baja viscosidad del aceite hidráulico.</u>

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Comprobar ajuste de limitadora.</u> • <u>Mangueras no adecuadas. Comprobar con las especificaciones.</u> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Vibración excesiva.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tornillos del sombrerete flojos.</u> • <u>Acoplamiento rápido desgastado.</u> • <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Fugas.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Verificar mangueras, bridas, enchufes de conexión etc.</u> • <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Desgaste excesivo en casquillo inferior.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>El martillo no es el adecuado a la máquina.</u> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Uso incorrecto del martillo.</u> • <u>Mantenimiento incorrecto.</u> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Engrasadores dañados.</u> • <u>Retenes de polvo dañados.</u> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grasa inadecuada.</u> • <u>Comprobar el caudal de aceite de la máquina.</u> • <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Desgaste en pasadores de retención.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Uso incorrecto del martillo.</u> • <u>Pica no adecuada a la aplicación.</u> • <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>
<u>Daños en carcasa o placas laterales.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tornillos sueltos.</u> • <u>Uso incorrecto del martillo.</u> • <u>Si no se localizo la avería llevar el martillo al taller.</u>