

A JOHN DEERE COMPANY



WIRTGEN GROUP

# Parts and More Compact Barrones de impacto

CLOSE TO OUR CUSTOMERS

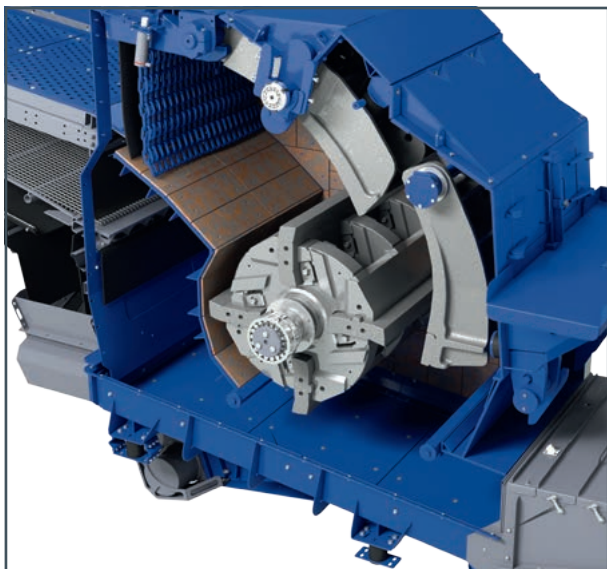
# CONTENIDO





<b>VENTAJAS</b>	<b>4</b>
Barrones de impacto originales de KLEEMANN	4
<hr/>	
<b>DATOS</b>	<b>6</b>
Componentes de los barrones de impacto	6
Geometría de los barrones de impacto	8
Metalurgia de barrones de impacto	10
Acero de manganeso	12
Acero martensítico	12
Acero cromado	13
Materiales compuestos de matriz metálica	14
<hr/>	
<b>APLICACIÓN</b>	<b>16</b>
Desgaste de los barrones de impacto	16
Factores que afectan al desgaste de los barrones	18
Factor material de trabajo	20
Factor revoluciones del rotor	22
Factor proporción de triturado, configuración de triturado	24
Factor relación de hendiduras, prefiltrado	26
Ejemplos de desgaste de barrones	28
Mantenimiento y cambio de los barrones de impacto	34
Manual para elegir el barrón de impacto	38
Recomendaciones de uso de barrones de impacto	40
Clasificación del material de trabajo	42

## ORIGINALES DE KLEEMANN BARRONES DE IMPACTO



### TRITURADO ÓPTIMO, GARANTÍA DE ÉXITO

Los ámbitos de aplicación de una trituradora de impacto KLEEMANN abarcan desde el clásico procesado de roca natural hasta las aplicaciones de minería, pasando por el reciclaje de residuos de construcciones. Las tareas más importantes son sobre todo dos: aumentar la duración de servicio del barrón de impacto y reducir los costes operativos. Su funcionamiento rentable queda garantizado no solo por el precio del barrón de impacto, sino sobre todo por el empleo del barrón de impacto adecuado en cada aplicación. Solo de este modo la trituradora de impacto alcanza un resultado óptimo.

Durante el proceso de trituración, el desgaste depende de numerosos factores, cuyas interacciones entre sí son a menudo difíciles de analizar. Por ejemplo:

- > Selección de los parámetros de trituración
- > Material (resistencia) del barrón de impacto
- > Forma

También el comportamiento de carga y el nivel de la misma influyen en la duración de servicio de los barrones de impacto.

KLEEMANN ofrece el barrón de impacto del material adecuado a cada aplicación. Dado que la calidad de la colada de desgaste influye sobre todo en la vida útil, KLEEMANN trabaja exclusivamente con fundiciones de renombre que cumplen las estrictas normas de fabricación como, por ejemplo, ensayos de calidad de la colada o control de la estabilidad dimensional. Gracias a sus modernos procesos de producción, las fundiciones pueden garantizar el cumplimiento de las tolerancias necesarias.

**La elección correcta del barrón de impacto, que depende del material que debe triturarse, de cuerpos extraños y del tamaño de alimentación garantiza el rendimiento deseado y un triturado económico de la trituradora de impacto.**

#### **PARTS AND MORE COMPACT BARRONES DE IMPACTO**

Este folleto incluye información sobre los distintos barrones así como consejos de mantenimiento o de intervalos de sustitución. En el manual encontrará el barrón adecuado a su aplicación.

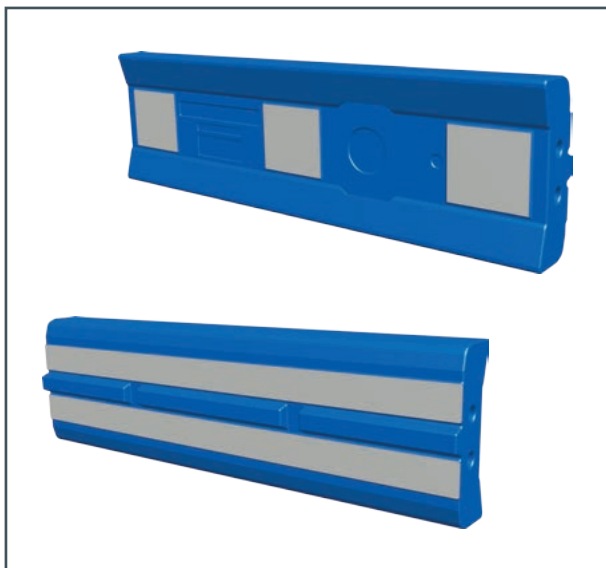
# ORIGINALES DE KLEEMANN

## COMPONENTES

### DE LOS BARRONES DE IMPACTO

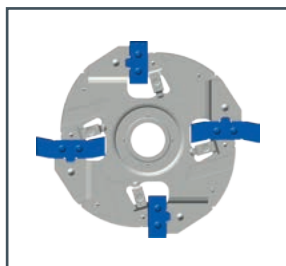
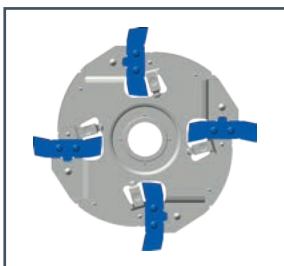
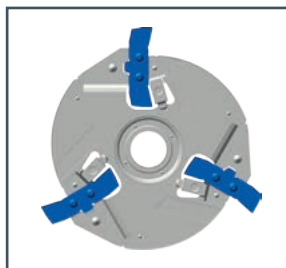
**El barrón de impacto se beneficia no solo de su diseño, sino también de las propiedades de sus respectivos componentes:**

- > Un **biselado** colocado en el sentido de giro del rotor procura una mayor conservación del borde de impacto, mejorando así la fragmentación durante un período de tiempo prolongado.
- > Las **perforaciones** laterales aseguran un manejo rápido y sencillo al girar o al cambiar el barrón de impacto.
- > La **nariz** colocada en el reverso se encarga de que la acción de la fuerza centrífuga sobre el rotor sea perfecta (solo en C-Shape).
- > Las cuñas de sujeción fijan los barrones de impacto y aseguran los soportes en las superficies de contacto del rotor. El **terminal** procesado ofrece en toda su longitud una precisión de ajuste exacta con un menor riesgo de rotura.



Las trituradoras de impacto KLEEMANN van equipadas con distintos rotores en función del tamaño de la trituradora y de su empleo. La cantidad de barrones de impacto depende principalmente de la geometría de la cámara de triturado y del comportamiento de la alimentación.

Cuando las geometrías de la cámara de trituración son pequeñas (ancho de entrada  $<1100$  mm y diámetro de rotor  $<1100$  mm), se emplean rotores con dos o tres barrones de impacto. Las geometrías de la cámara de trituración de mayor tamaño ( $>1200$  mm con mayor diámetro de rotor  $>1200$  mm) llevan rotores con cuatro barrones de impacto para aumentar el abanico de aplicaciones. En la mayoría de las ocasiones, estos rotores suelen funcionar con dos barrones de impacto altos y dos bajos.



# ORIGINALES DE KLEEMANN

## GEOMETRÍA

### DE LOS BARRONES DE IMPACTO

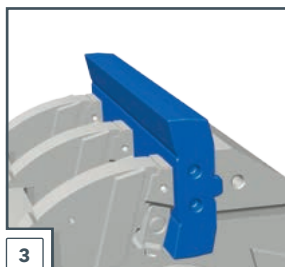
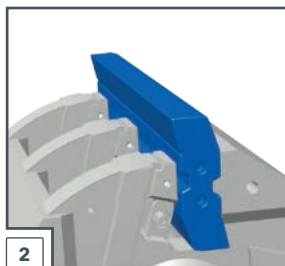
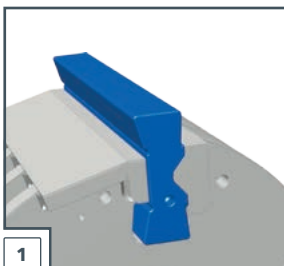
**En función de la serie de las máquinas se pueden emplear formas distintas de barrones de impacto. KLEEMANN ofrece tres tipos de formas: X-Shape, S-Shape y C-Shape.**

Los barrones de impacto de **X-Shape** se encuentran en las MR 100, MR 122, MR 150 y MR 170. Estos se meten y se fijan de forma lateral en el rotor. A diferencia de los otros sistemas, los barrones de impacto se encuentran sueltos en el rotor. Para esta variante de sujeción no se recomienda utilizar barrones de impacto altamente resistentes al desgaste, por ejemplo, acero cromado o acero cromado con suplemento de cerámica, debido al mayor riesgo de rotura.

En los barrones de impacto **S-Shape** que se incluyen en la MR 130 se aplica un sistema de sujeción recién desarrollado. Los barrones de impacto se unen sin holgura al rotor mediante cuñas de sujeción, con lo que se reduce el peligro de rotura que existía en el caso de los barrones de impacto altamente resistentes al desgaste, por ejemplo, acero cromado o acero cromado con suplemento de cerámica. A diferencia de los barrones de impacto X-Shape, estos barrones de impacto se pueden montar y desmontar desde arriba.

Para la generación EVO se ha perfeccionado la forma y ahora se conoce como **C-Shape**. En este caso la fijación de los barrones de impacto en los rotores se realiza mediante la nariz del barrón de impacto. Estos se diseñan más gruesos en este punto, de forma que el corte transversal de la sujeción se refuerce en el área que recibe grandes cargas. Además, mediante la fijación sin holgura, la energía de impacto se transmite de forma óptima al rotor, lo cual reduce considerablemente el peligro de rotura en el caso de los barrones de impacto de acero cromado altamente resistentes al desgaste.





1 > X-Shape

2 > S-Shape

3 > C-Shape

*El material del que se funden los barrones de impacto podría ser el mismo en todas las formas, pero en la práctica no siempre se recomienda que sea así. De las distintas formas y sistemas de fijación dependerán los distintos ámbitos de aplicación.*



# ORIGINALES DE KLEEMANN

## METALURGIA

### DE BARRONES DE IMPACTO

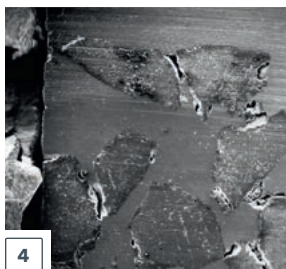
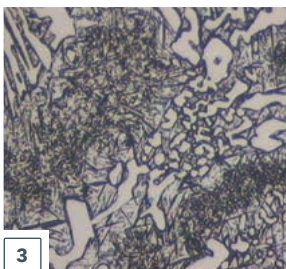
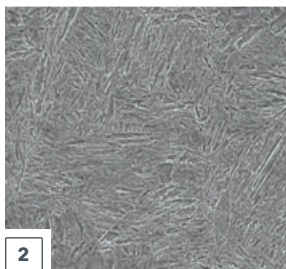
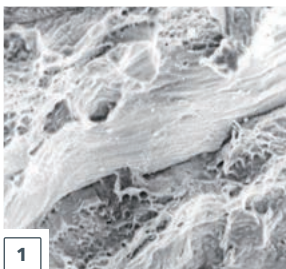
En la práctica, distintos materiales con los que se fabrican los barrones de impacto han probado su eficacia. Los aceros de manganeso, los aceros con estructura de martensita (en lo sucesivo denominados aceros martensíticos), los aceros cromados y los compuestos con matriz de metal (MMC: Metal Matrix Composites, por ejemplo, la cerámica), en los que se combinan los distintos aceros con un tipo de cerámica especial.

1 > *Acero de manganeso*

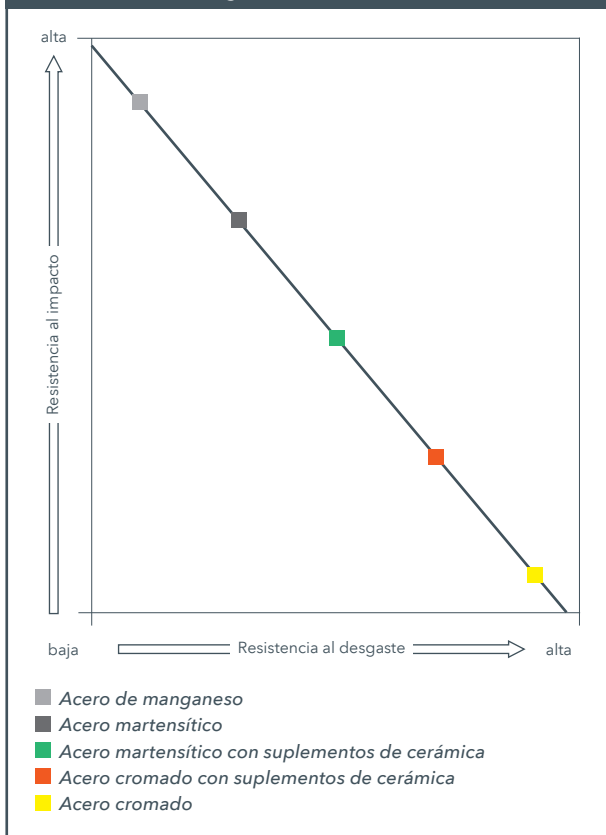
2 > *Acero martensítico*

3 > *Acero cromado*

4 > *Acero martensítico con suplementos de cerámica*



### Resistencia al impacto en comparación con resistencia al desgaste



Una mayor resistencia al desgaste (dureza) del acero suele ir acompañada de una menor capacidad de carga (resistencia al impacto) del material.

# ORIGINALES DE KLEEMANN

## METALURGIA

### DE BARRONES DE IMPACTO

#### ACERO DE MANGANESO

La resistencia al desgaste del acero de manganeso con estructura austenítica se debe al endurecimiento en frío. Las cargas de presión y de impacto producen en la superficie un endurecimiento de la estructura austenítica. La dureza de partida del acero de manganeso es de aprox. 200 HV (20 HRC, ensayo de dureza de Rockwell). La resistencia al impacto es de aprox. 250 J/cm<sup>2</sup>.

En este caso, la dureza de partida tras el endurecimiento en frío puede aumentar a una dureza de servicio de hasta aprox. 500 HV (50 HRC). Las capas más profundas aún no endurecidas son las responsables de la gran resistencia de este acero. La profundidad y la dureza de la superficie endurecida en frío dependen del empleo y del tipo de acero de manganeso. La capa endurecida puede alcanzar una profundidad de hasta aprox. 10 mm.

El acero de manganeso cuenta con una larga historia. En la actualidad, este acero se emplea sobre todo en mandíbulas, en quebrantadores y en cajas de trituración. En las trituradoras de impacto se recomienda emplear barrones de impacto de manganeso solo cuando el material de trabajo es muy poco abrasivo y de gran tamaño (por ejemplo, la piedra caliza).

#### ACERO MARTENSÍTICO

La martensita es un hierro completamente saturado de carbono que se produce con un enfriamiento muy rápido. El carbono de martensita no se extrae hasta el posterior tratamiento térmico, lo que mejora la resistencia y las propiedades de desgaste. La dureza de este acero se sitúa entre 44 y 57 HRC, y la resistencia al impacto entre 100 y 300 J/cm<sup>2</sup>.

Por consiguiente, la dureza y la resistencia del acero martensítico se encuentra entre la del acero de manganeso y la del acero cromado. Este acero se emplea cuando la sollicitación al choque es demasiado baja para endurecer el acero de manganeso en frío y/o se necesita una buena resistencia al desgaste, en combinación con una buena sollicitación al choque.

## **ACERO CROMADO**

En el acero cromado, el carbono está combinado químicamente como carburo de cromo. La resistencia al desgaste del acero cromado se debe a estos carburos duros de la matriz dura, con lo que se impide el movimiento de los desplazamientos, logrando una gran dureza y al mismo tiempo una escasa resistencia. A fin de evitar una fragilización del material, los barrones de impacto deben estar tratados térmicamente.

En este caso, debe procurarse que se cumplan exactamente los parámetros de temperatura y de tiempo de incandescencia. El acero cromado tiene habitualmente una dureza de entre 60 y 64 HRC y una resistencia al impacto muy baja de 10 J/cm<sup>2</sup>.

A fin de evitar que los barrones de impacto de acero cromado se rompan, el material de carga no debe tener objetos no triturables.

# ORIGINALES DE KLEEMANN

## METALURGIA

### DE BARRONES DE IMPACTO

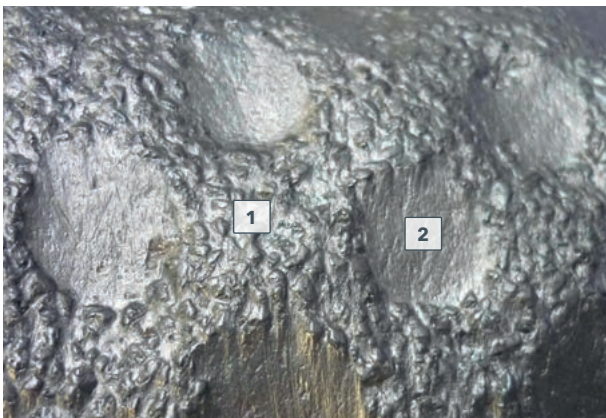
#### MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA

**Materiales compuestos de matriz metálica**, también denominados **MMC: Metal Matrix Composites** combinan una resistente matriz metálica con una cerámica extremadamente dura. Gracias a ello se obtienen preformas porosas de partículas cerámicas. La colada metálica penetra en la red cerámica porosa. La experiencia y los conocimientos se muestran aquí en el procedimiento de colada, donde se juntan dos materiales distintos (el acero, con una densidad de  $7,85 \text{ g/cm}^3$ , y la cerámica, con una densidad de  $1\text{-}3 \text{ g/cm}^3$ ) y donde se obtiene una buena penetración (infiltración).

Esta combinación hace que los barrones de impacto sean especialmente resistentes al desgaste y al mismo tiempo posean una gran resistencia al impacto. Con barrones de impacto de materiales compuestos se alcanza una duración de servicio entre tres y cinco veces superior si comparamos la cerámica con el acero martensítico.

**1 >** *Partículas cerámicas*

**2 >** *Cuerpo base (martensita o acero cromado)*

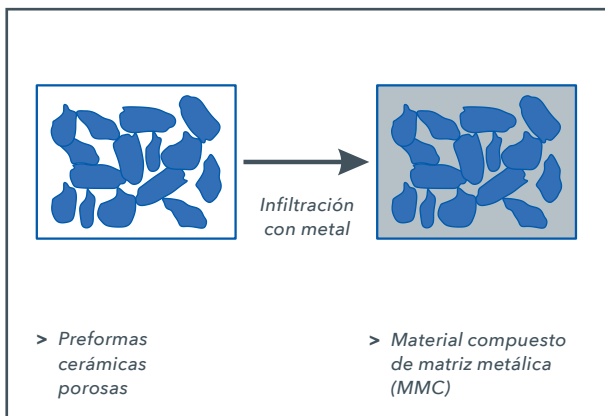




- > *Disposición distinta de los suplementos de cerámica en el cuerpo base*

### **Ventajas de los barrones de impacto con suplementos de cerámica:**

- > Muy resistentes al desgaste
- > Gran resistencia al impacto (en función del material base)
- > Mayor duración de servicio que en el acero convencional, por tanto, menos gastos por tonelada



# ORIGINALES DE KLEEMANN

## DESGASTE

## DE LOS BARRONES DE IMPACTO

En función de los distintos factores de influencia, las herramientas de trituración están expuestas a mayor o menor desgaste.

La suciedad, un montaje incorrecto o elementos no idénticos de otros fabricantes no solo afectan a la productividad y/o a la capacidad de trituración, sino que además pueden perjudicar los sistemas de fijación del rotor. En casos extremos pueden producirse roturas que causen importantes daños en la trituradora de impacto.

**Entre los motivos más frecuentes de una vida útil extremadamente corta de los barrones de impacto se encuentran los siguientes:**

- Aglomeraciones de material triturado en la zona de impacto del barrón
- Elección del barrón de impacto incorrecto para el material que se va a triturar (ver recomendación de uso, páginas 40-41)
- Ajuste de los parámetros de la máquina inadecuados para ese empleo en concreto (por ejemplo, revoluciones del rotor o proporción de triturado)

### ¿QUÉ ES EL DESGASTE?

El desgaste se produce por la presión de dos elementos entre sí (por ejemplo, entre el barrón de impacto y el material que debe triturarse) con la aparición de un movimiento relativo. Ello hace que se desprendan partículas de la superficie de ambos elementos.

En el proceso de triturado, el mecanismo de desgaste más importante es el desgaste abrasivo. A ello se añade el desgaste de fatiga, puesto que las herramientas de trituración están sometidas a numerosas cargas de presión o de impacto.



Mediante la mecánica de contacto se producen tensiones y deformaciones, de tal manera que se refuerza la abrasión que se produce si el cuerpo contrario es mucho más duro y rugoso que el cuerpo base, o si algunas partículas duras (combinadas o no) chocan contra el cuerpo contrario.

**Aumentar la vida útil significa:**

- > cuidar de una limpieza a fondo todos los días;
- > realizar un control periódico de los barrones de impacto con el fin de poder contrarrestar a tiempo el desgaste o daños de los componentes;
- > es preciso realizar un mantenimiento y controles periódicos de todo el armazón de la trituradora;
- > elegir bien los barrones de impacto;
- > ajustar todos los parámetros de la máquina en función del empleo (revoluciones, hendidura, etc.).

**Montaje correcto del barrón de impacto:**

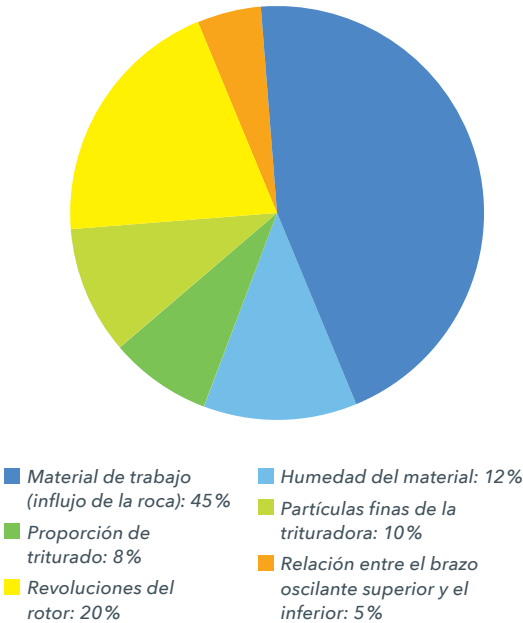
- > Comprobar el grado de suciedad y, en caso necesario, retirar la suciedad acumulada en el rotor, en los barrones de impacto y en los dispositivos de sujeción.
- > Uso de herramientas auxiliares y del elevador adecuado para el dispositivo de elevación, por ejemplo, polea.
- > Girar el rotor únicamente con el dispositivo de giro del rotor. No quitar el seguro del rotor.

# FACTORES QUE AFECTAN AL DESGASTE DE LOS BARRONES

Cuando se evalúa la duración de servicio de un barrón de impacto, además de su material se tienen en consideración otros factores que influyen en él. La imagen muestra los principales factores y su ponderación sobre el respectivo desgaste de los barrones.

En general, los factores, que a su vez interaccionan entre sí, pueden dividirse en diversas categorías.

Factores que afectan al desgaste



**Factores relacionados con el materia:**

- > Abrasividad
- > Quebrantabilidad
- > Tamaño del grano
- > Forma del grano
- > Partículas finas
- > Humedad
- > Objetos no triturables

**Factores relacionados con las máquinas o con el proceso:**

- > Proporción de triturado
- > Relación entre la biela de impacto superior y la inferior
- > Revoluciones del rotor
- > Tipo de alimentación
- > Tejido de criba del prefiltrado
- > Cámara de triturado sucia

**Factores relacionados con la aplicación o con el manejo:**

- > Continuidad de la alimentación
- > Ajuste correcto de los parámetros de la máquina
- > Sustitución a tiempo de las piezas de desgaste
- > Elección de los barrones de impacto correctos

# FACTORES QUE AFECTAN AL DESGASTE DE LOS BARRONES

## FACTOR MATERIAL DE TRABAJO

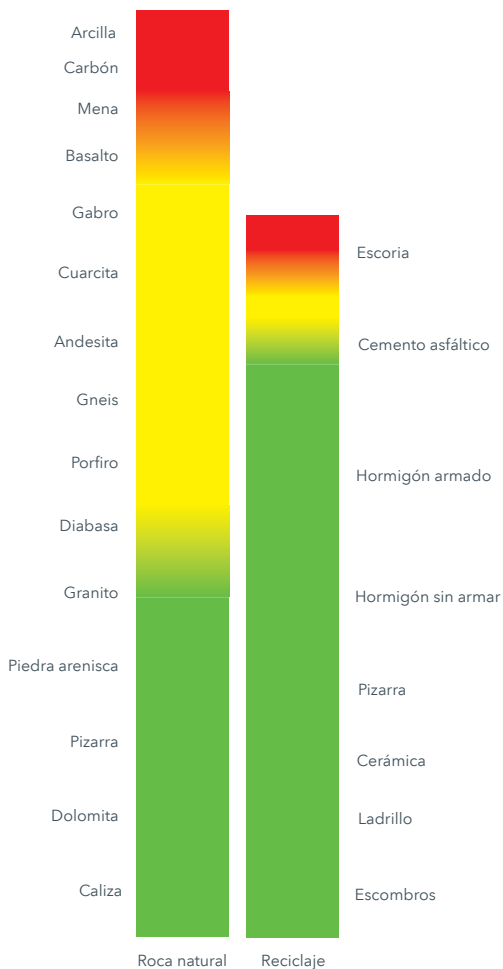
El factor más importante en cuanto al desgaste de los barro-  
nes de impacto es la calidad del material que se va a triturar.  
El límite entre el área de trabajo rentable y no rentable es  
fluctuante. Las rocas naturales están expuestas a oscilaciones  
naturales y pueden presentar diferencias substanciales en  
función de cada yacimiento.

El diagrama sirve de guía. La zona de color verde marca las  
distintas aplicaciones óptimas de trituradoras de impacto  
desde un punto de vista económico. KLEEMANN debería  
analizar con mayor precisión los materiales presentados en  
amarillo. Por regla general, procesar los materiales de la zona  
roja con una trituradora de impacto no resulta rentable.



*A fin de evitar elevados costes de desgaste, es preciso  
analizar a fondo el material que se va a triturar.*

## Gama de aplicaciones



ORIGINALES DE KLEEMANN

FACTORES QUE AFECTAN AL  
DESGASTE DE LOS BARRONES

FACTOR REVOLUCIONES DEL ROTOR

Consejos para ajustar el número de revoluciones del rotor:

- > comenzar con revoluciones medias (solo en la serie EVO);
- > observar el flujo de material;
- > observar el tamaño del grano y las partículas finas del grano final;
- > adaptar las revoluciones del rotor al flujo de material y a la calidad del producto final.

Consecuencias del aumento de revoluciones del rotor:

- > por regla general, mayor desgaste de los barrones de impacto, de las bielas de impacto y de las chapas de desgaste;
- > tendencia hacia una mayor proporción de grano fino;
- > en algunos casos, mayor rendimiento.

Velocidad del rotor	Desgaste	Partículas finas	Porcentaje de granulación superior
Baja	↓	↓	↑
Alta	↑	↑	↓

↑ Tendencia a valores altos      ↓ Tendencia a valores bajos



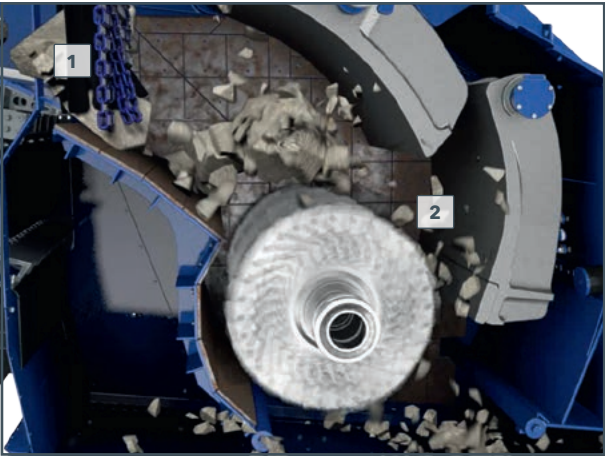
ORIGINALES DE KLEEMANN

# FACTORES QUE AFECTAN AL DESGASTE DE LOS BARRONES

## FACTOR PROPORCIÓN DE TRITURADO

La proporción de triturado máxima como relación entre el tamaño del grano de alimentación (1) con respecto al grano de salida (2) depende en gran medida de las propiedades físicas del material de trabajo. En este caso se aplican los siguientes valores indicativos:

Material de trabajo	Grado de fragmentación teórico si se observa el máximo tamaño de alimentación
Piedra caliza, escombros sin armar, asfalto	aprox. 15:1
Hormigón armado (dependiendo de la calidad del hormigón y del contenido de hierro)	aprox. 10:1-15:1
Roca natural de dureza media	aprox. 18:1





FACTOR CONFIGURACIÓN DE TRITURADORA

Los rotores con dos o tres barrones de impacto llevan siempre barrones altos de uso universal, sobre todo con materiales que cambian con frecuencia.

Los rotores con cuatro barrones de impacto se emplean principalmente con dos barrones altos y dos bajos, a fin de que el tamaño de alimentación máximo pueda procesarse con una proporción de triturado máxima. En aquellos casos en los que el tamaño de alimentación es <250 mm, el rotor puede equiparse para una fragmentación concreta, por ejemplo, para un producto final inferior a 10 mm con cuatro barrones de impacto altos. Si al mismo tiempo aumentan las revoluciones del rotor, el efecto de la fragmentación seguirá creciendo.

En este caso, debe considerarse que el desgaste de los barrones de impacto, del revestimiento de la trituradora y de las bielas de impacto aumenta considerablemente. Si el equipamiento de los barrones de impacto y las revoluciones del rotor no están perfectamente coordinados con el material de trabajo, se producirá un desgaste excesivo y descenderá el rendimiento de trabajo debido a un peor comportamiento de alimentación.

Configuración de los barrones de impacto	4 altos	2 altos 2 bajos	3 altos
Tamaño de alimentación	menor de 0-400 mm	mayor de 0-400 mm	0-600 mm

# FACTORES QUE AFECTAN AL DESGASTE DE LOS BARRONES

## FACTOR RELACIÓN DE HENDIDURAS

A fin de garantizar el flujo de material y un llenado regular de la cámara de triturado, es preciso elegir la correcta relación entre las hendiduras de trituración superior e inferior.

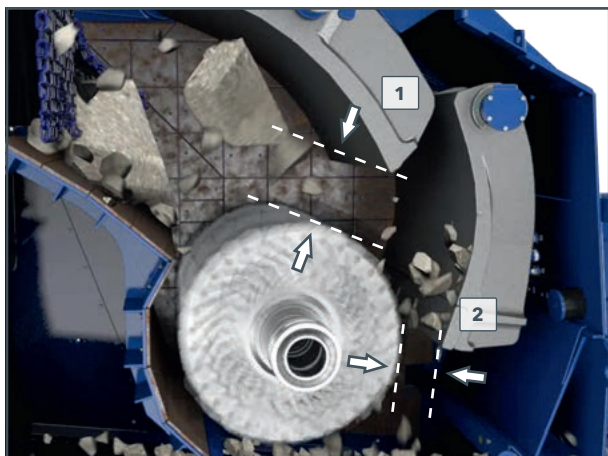
**Una relación mal ajustada conduce a un mayor desgaste en los barrones de impacto y/o en las herramientas de trituración:**

- > Hendidura de trituración superior:  
aprox. 30% del tamaño de alimentación máximo (1).
- > Hendidura de trituración inferior:  
100% del tamaño deseado del grano final (2).

## Ejemplo de cálculo; establecimiento de la relación de las hendiduras:

Valores: objetivo de granulado: 0-45 mm, tamaño de alimentación: 0-600 mm

- > Ensayo de proporción de triturado ( $600 : 45 = 13,33$ )
- > Ajuste de la hendidura de trituración inferior = 45 mm



- > Hendidura de trituración superior 30% de 600 = 180 mm
- > Ajuste fino de la hendidura para obtener el granulado final deseado
- > Observación de la proporción de grano de tamaño excesivo: si es mayor que el 10-15% del material de trabajo, las hendiduras de trituración deberían reducirse según corresponda.

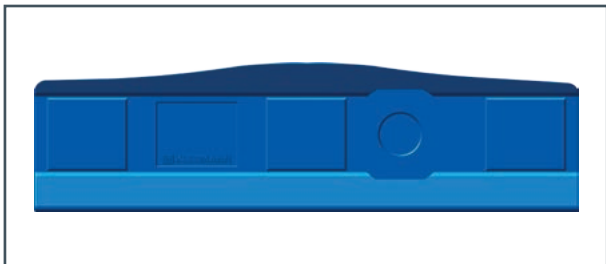
### **FACTOR PREFILTRADO; PARTÍCULAS FINAS DE LA TRITURADORA**

Dependiendo de la naturaleza del material de trabajo se debe realizar un prefiltrado activo con el fin de aliviar de carga a la trituradora y reducir el desgaste. Con este prefiltrado del material de carga, de las trituradoras sale un material fino menos pegajoso y un material menos sucio o glutinoso, con la consiguiente reducción de desgaste.



## ORIGINALES DE KLEEMANN

# EJEMPLOS DE DESGASTE DE BARRONES



### **Estado:**

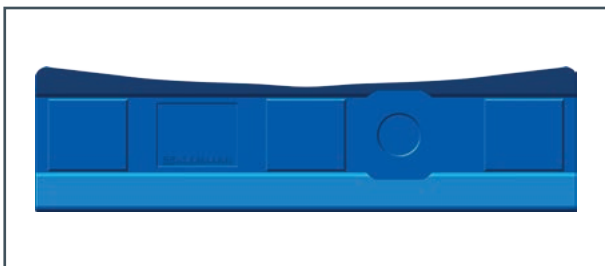
Desgaste lateral sistemático del barrón de impacto

### **Posibles causas:**

- > Alto porcentaje de partículas finas en el material de carga
- > Material de trabajo no homogéneo
- > Cámara de triturado sucia: Con las aglomeraciones aumenta el desgaste por fricción en el lateral

### **Solución:**

- > Control diario de la cámara de trituración y, en caso necesario, limpieza

**Estado:**

Desgaste central del barrón de impacto

**Posibles causas:**

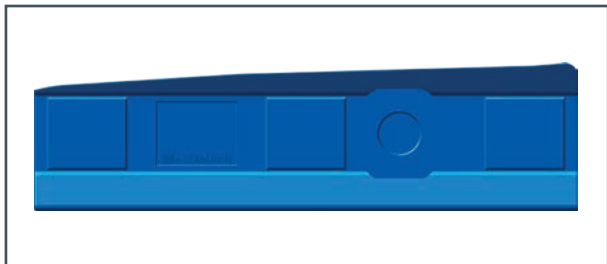
- > Llenado insuficiente de la cámara de triturado con material de carga en su mayoría grueso y grande
- > Material de trabajo no homogéneo

**Solución:**

- > Alimentación constante de la trituradora
- > Cambio de los parámetros de ajuste de la canaleta de carga
- > Comprobar tamaño de apoyo de rueda de excavadora de cuchara

## ORIGINALES DE KLEEMANN

# EJEMPLOS DE DESGASTE DE BARRONES



### Estado:

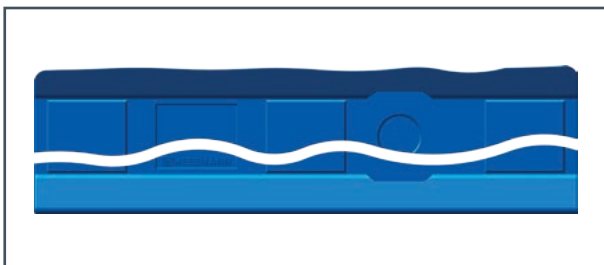
Fuerte desgaste en un lateral del barrón de impacto

### Posibles causas:

- > Retroceso aumentado de granulación superior por C.S.S. mal ajustado (ancho de hendidura cerrado)
- > Máquina no colocada en horizontal
- > Escasa alimentación de material por la canaleta de carga

### Solución:

- > Nivelación del sistema
- > Alimentación constante
- > Ajuste correcto de C.S.S. y, por tanto, reducción de la proporción de grano de tamaño excesivo



### Estado:

Rotura del barrón de impacto

### Posibles causas:

- > Barrón de impacto inadecuado para la aplicación
- > Material de trabajo con objetos no triturables
- > Tamaño de alimentación demasiado grande
- > Uso de barrones de impacto con dimensiones no justas

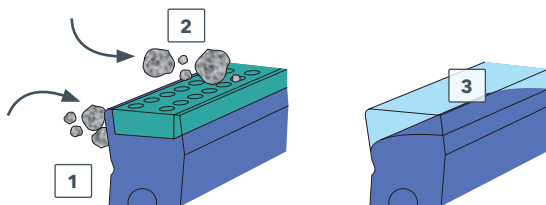
### Solución:

- > Seleccionar barrones de impacto adecuados para cada aplicación
- > Emplear productos originales KLEEMANN
- > Reducir el tamaño de la alimentación

# ORIGINALES DE KLEEMANN

## EJEMPLOS DE DESGASTE DE BARRONES

### Mecanismos de desgaste



1 > *Exigencia de impacto*

3 > *Perfil de desgaste*

2 > *Esfuerzo mecánico  
de fricción*

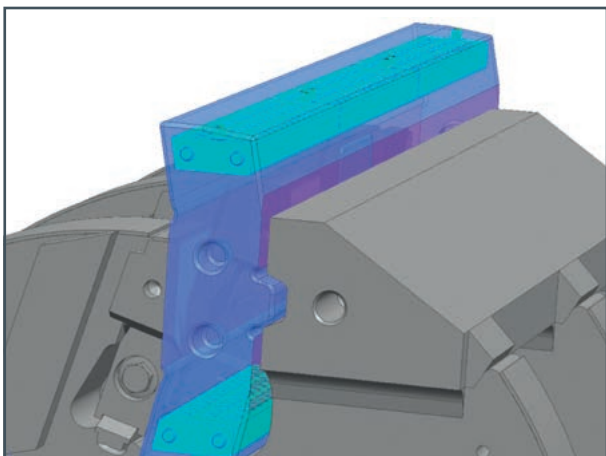
### EJEMPLOS DE DESGASTE DE BARRONES CON SUPLEMENTOS DE CERÁMICA

El borde de impacto sufre el mayor desgaste por el contacto del impacto con el material triturado. El suplemento de cerámica reduce el desgaste de fricción y por entalladura en la parte superior del barrón de impacto. Las estructuras cerámicas con forma de panal que se colocan automáticamente en el barrón de impacto por el proceso de colada no pueden verse hasta transcurridas algunas horas de servicio. Si el suplemento de cerámica está completamente desgastado, el desgaste se comportará como si se tratara de un barrón de impacto sin cerámica.

### VALOR INDICATIVO

Si el barrón de impacto cerámico aporta el efecto deseado, se verá si la cerámica se deposita en el sustrato, como muestra la imagen. Si aquí se aprecia alguna diferencia, entonces se apreciarán las ventajas de la cerámica.





## MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE LOS BARRONES DE IMPACTO

La correcta valoración del desgaste de los barrones de impacto es condición previa para un funcionamiento rentable de una trituradora de impacto. El cambio de un barrón de impacto en el momento adecuado es garantía de un buen trabajo y reduce notablemente los costes de la explotación.

Los barrones de impacto no suelen desgastarse de forma homogénea en toda su anchura. El límite del desgaste se alcanza cuando en un punto del barrón se alcanza la dimensión mínima indicada (ver imagen 2).

### **Los barrones de impacto son simétricos por lo que pueden girarse cuando se alcanza el límite de desgaste:**

- > Abra la trituradora de impacto siguiendo las instrucciones de servicio.
- > Desconecte los componentes del sistema y el generador diésel.
- > Asegure el rotor.
- > Compruebe visualmente el límite de desgaste de todos los barrones de impacto.
- > Compruebe visualmente si los barrones de impacto tienen grietas o roturas.
- > En caso necesario, gire o cambie los barrones de impacto.



*Tenga en cuenta que un cambio demasiado tardío conduce a un mayor desgaste en el rotor y en la fijación del barrón de impacto. Debido a ello, se producen daños costosos y largas paradas en la máquina. Además de la necesaria renovación del blindaje del rotor (recargue duro), a menudo se dañan también las cuñas de sujeción de la fijación de los barrones de impacto.*



- 1 > *Barrón de impacto con fuerte desgaste*
- 2 > *El límite del desgaste se sitúa en 15-20 mm*

# MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE LOS BARRONES DE IMPACTO

## Indicaciones generales para cambiar los barrones de impacto:

- > Para una limpieza superficial de la cámara de triturado se recomienda alimentar la trituradora durante algunos minutos con material limpio grueso.
- > Los barrones de impacto deben montarse y desmontarse al menos entre dos personas.
- > Utilice siempre dispositivos de elevación y medios de anclaje adecuados.
- > Lleve la hendidura de triturado delante del cambio de los barrones para evitar una colisión entre el barrón y el brazo oscilante tras montar los nuevos barrones.
- > Un cambio incorrecto de los barrones de impacto puede dañar la trituradora.
- > Utilice el rotor únicamente con barrones de impacto bien montados.
- > Cambiar los barrones de impacto siempre de forma sucesiva.



- > *Desgaste por cambio tardío de los barrones de impacto*



- > Cambiar los barrones de impacto incluso cuando solo esté roto uno de ellos.
- > Antes de ajustar el estado final, hacer que la máquina funcione brevemente a máximas revoluciones (en EVO 1800 rpm); a continuación, comprobar la fijación de las cuñas y, en caso necesario, apretar los tornillos.
- > Los tornillos de fijación de los dispositivos de sujeción deben llevar siempre arandelas elásticas. Tras aprox. dos horas de servicio, apretar las arandelas elásticas.
- > **Atención: Un rotor sin asegurar puede causar lesiones graves. Por consiguiente: ¡Observe las indicaciones de seguridad!**

*Encontrará una descripción detallada sobre cómo cambiar los barrones de impacto en las instrucciones de servicio de cada máquina.*



- > *Desgaste de zonas marginales del rotor debido al desgaste del barrón de impacto en la zona exterior*



ORIGINALES DE KLEEMANN

# MANUAL PARA ELEGIR EL BARRÓN DE IMPACTO

El uso rentable de los barrones de impacto se ve influido por muchos factores, como el material de trabajo, el número de revoluciones del rotor, la humedad, el tamaño de alimentación y la proporción de triturado. Determine mediante las siguientes páginas qué barrón de impacto resulta adecuado para su caso de aplicación. Si obtiene una selección de diferentes barrones de impacto, comience su aplicación con una herramienta de trituración optimizada en cuanto a rentabilidad.

**Preguntas para seleccionar los barrones de impacto adecuados para la aplicación:**

(Para más detalles véanse la parte derecha y nuestras recomendaciones de uso en la página siguiente)

- > ¿Qué material se va a triturar (p. ej. rotura de hormigón)?
- > ¿Dónde se puede clasificar el tamaño de alimentación (p. ej. tamaño de grano de 600 mm)?
- > ¿El material es cúbico o plano?
- > ¿En qué área se sitúa la abrasividad?

**Determinación de los posibles barrones de impacto:**

- > véase el gráfico: Clasificación del material de trabajo

**Comprobación del barrón de impacto resultante en relación con la disponibilidad del tipo de trituradora:**

- > Encontrará información sobre nuestro programa de suministro en el catálogo Parts and More o en el sitio de Internet [www.partsandmore.net](http://www.partsandmore.net).

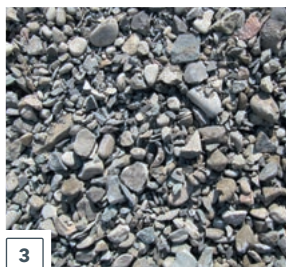
Tipo de material	Denominación KLEEMANN
Acero de manganeso	Acero de manganeso
Acero martensítico	Acero martensítico
Acero martensítico con suplementos de cerámica	MartComp
	MartXpert
	MartXtra
	MartPower
Acero cromado	Acero cromado
Acero cromado con suplementos de cerámica	ChromComp
	ChromXpert



1



2



3

1 > *Piedra caliza (cúbica)*

2 > *Asfalto (plano)*

3 > *Grava de río (cúbica)*

### Clasificación de forma del grano



> *cúbico:  $P/A < 3$*



> *plano:  $P/A > 3$*

### Clasificación de abrasividad:

- > no abrasivo (0-100 g/t)
- > poco abrasivo (100-600 g/t)
- > medio abrasivo (600-1200 g/t)
- > abrasivo (1200-1700 g/t)
- > muy abrasivo (<1700 g/t)

ORIGINALES DE KLEEMANN

# MANUAL PARA ELEGIR EL BARRÓN DE IMPACTO

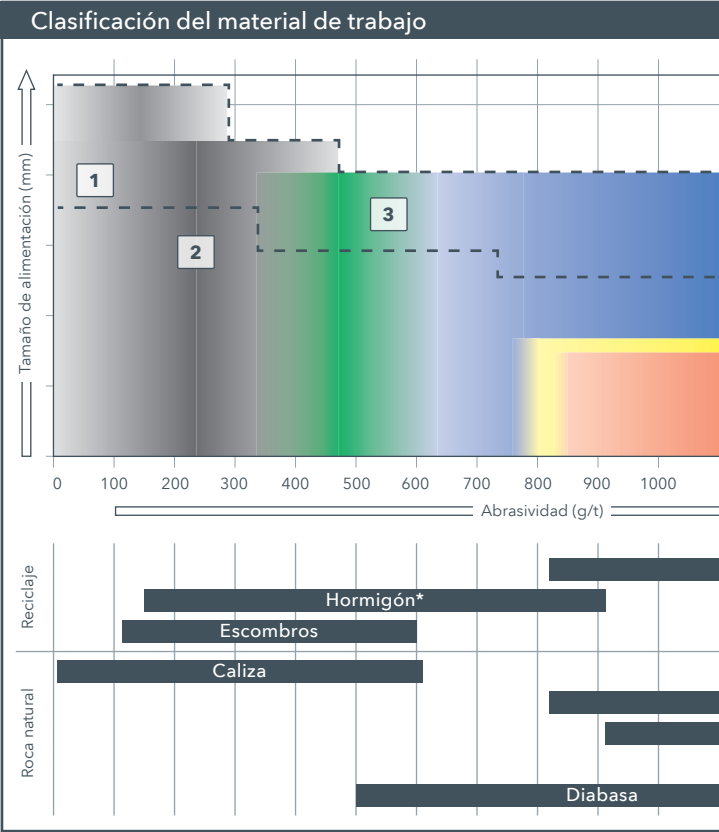
Recomendaciones de uso de barrones de impacto	
Versión	Propiedades
Acero de manganeso	Se emplea acero de manganeso cuando se requiere una gran resistencia al impacto o una gran elasticidad. Al aplicar una fuerza de impacto suficiente, el acero de manganeso del barrón de impacto se solidifica (endurecimiento en frío) y, de esa forma, reduce el desgaste.
Acero martensítico	Este acero aúna dureza y resistencia al impacto, mientras que el uso de acero cromado produciría daños por rotura. Además, los barrones de impacto martensíticos para aplicaciones con materiales abrasivos presentan una vida útil más larga como barrones de impacto de manganeso.
Acero martensítico con suplementos de cerámica (MartComp/ MartXpert)	El barrón de impacto se compone de un cuerpo martensítico reforzado en el interior con suplementos de cerámica. Este compuesto combina la dureza de la cerámica y las propiedades mecánicas del acero, y posee una vida útil de 2 a 4 veces más larga en comparación con los barrones de impacto de aleaciones simples.
Acero martensítico con suplementos de cerámica (MartXtra/ MartPower)	El suplemento de cerámica se inserta con mayor profundidad y extensión. De esta forma el borde de impacto se conserva hasta que se desgasta totalmente. Esto aumenta la duración de servicio en comparación con el barrón de impacto MartComp/ MartXpert para aplicaciones de mayor abrasividad.
Acero cromado	El acero cromado destaca especialmente gracias a su elevada dureza y presenta la ventaja de ser particularmente resistente al desgaste, en comparación con los aceros de manganeso y martensítico, que se desgastan con mayor rapidez.
Acero cromado con suplementos de cerámica (ChromComp/ ChromXpert)	La unión entre el cuerpo cromado y los suplementos de cerámica produce un perfil de desgaste invariable en el caso de materiales pretriturados muy abrasivos existentes en especial en graveras y canteras.



	Aplicación recomendada
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Una abrasividad muy baja, p. ej., piedra caliza</li> <li>&gt; En el caso de un tamaño de alimentación muy grande</li> <li>&gt; En el caso de una proporción muy alta de objetos no triturables en el material de carga, p. ej. hierro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Escombros</li> <li>&gt; Roca natural reventada</li> <li>&gt; En el caso de un material de trabajo grande (dependiendo de la forma geométrica de entrada a la trituradora)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Reciclaje de escombros con una proporción de hierro entre baja y media</li> <li>&gt; Hormigón</li> <li>&gt; Roca natural</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Reciclaje de escombros con una proporción de hierro entre baja y media</li> <li>&gt; Hormigón</li> <li>&gt; Roca natural</li> <li>&gt; Asfalto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Fase de trituración secundaria en roca natural o grava de río</li> <li>&gt; En caso de tamaños de alimentación más pequeños</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Fase secundaria de trituración para roca natural o grava de río muy abrasivas</li> <li>&gt; Asfalto con un tamaño de alimentación pequeño</li> <li>&gt; Material de fresado sin proporción de hierro</li> </ul>

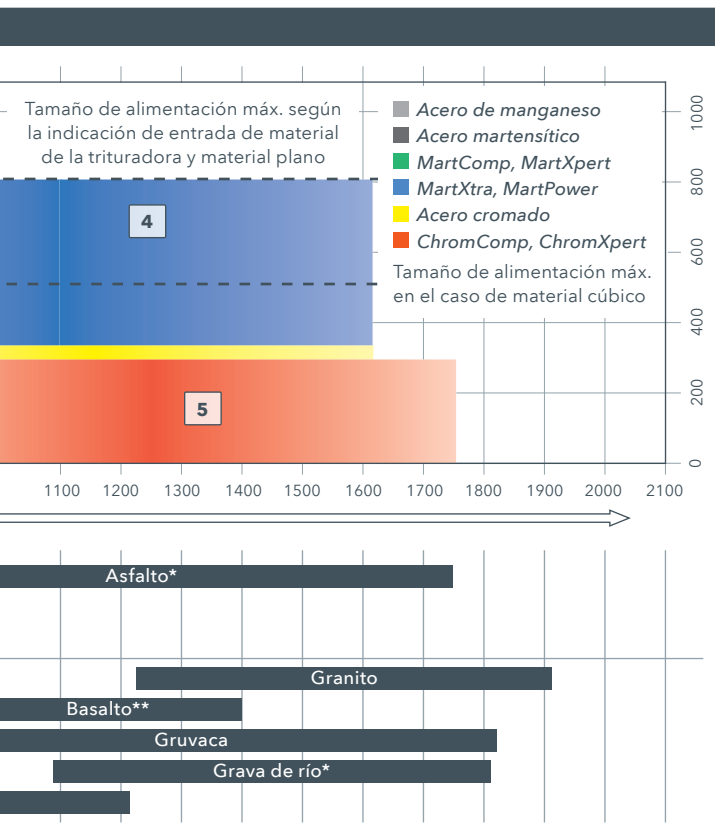
ORIGINALES DE KLEEMANN

# MANUAL PARA ELEGIR EL BARRÓN DE IMPACTO

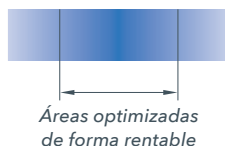


Ejemplos de clasificación del material de trabajo en la elección de barrones de impacto:

Nº	Material de trabajo	Tamaño de alimentación (mm)
1	Roca natural (piedra caliza blanda)	0-800
2	Roca natural (piedra caliza medio abrasiva)	0-600
3	Hormigón (medio abrasivo)	0-700
4	Asfalto	0-700
5	Grava de río	0-200

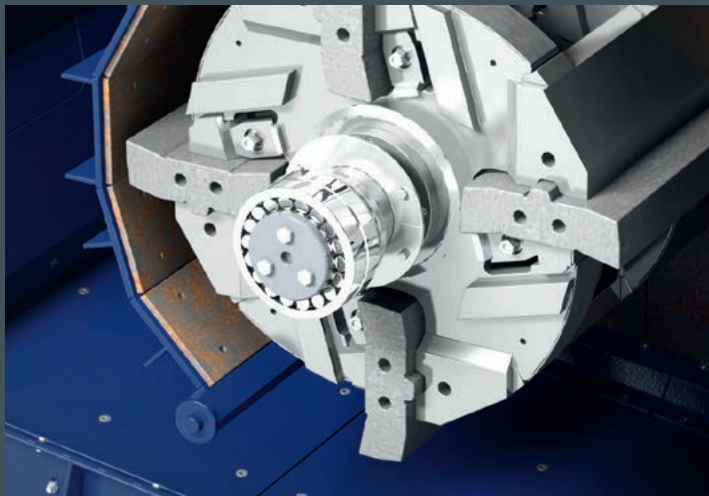


	Clasificación de forma del grano
	cúbico
	cúbico
	plano
	plano
	cúbico



\* El aditivo es clave (granito, cuarcita, basalto).

\*\* El uso realizado deberá comprobarse por parte de KLEEMANN mediante una prueba del material.

**WIRTGEN GROUP****Branch of John Deere GmbH & Co. KG**

Reinhard-Wirtgen-Str. 2

53578 Windhagen

Alemania

T: +49 26 45 / 13 10

F: +49 26 45 / 13 13 97

info@wirtgen-group.com

 [www.wirtgen-group.com](http://www.wirtgen-group.com)

Todos los detalles, ilustraciones y textos son no vinculantes y pueden incluir accesorios opcionales adicionales. Reservado el derecho a modificaciones técnicas. Los datos de rendimiento dependen de las condiciones de la obra.

© **WIRTGEN GROUP Branch of John Deere GmbH & Co. KG** 2019.

Impreso en Alemania. N° 2567130 ES-02/19 - V1