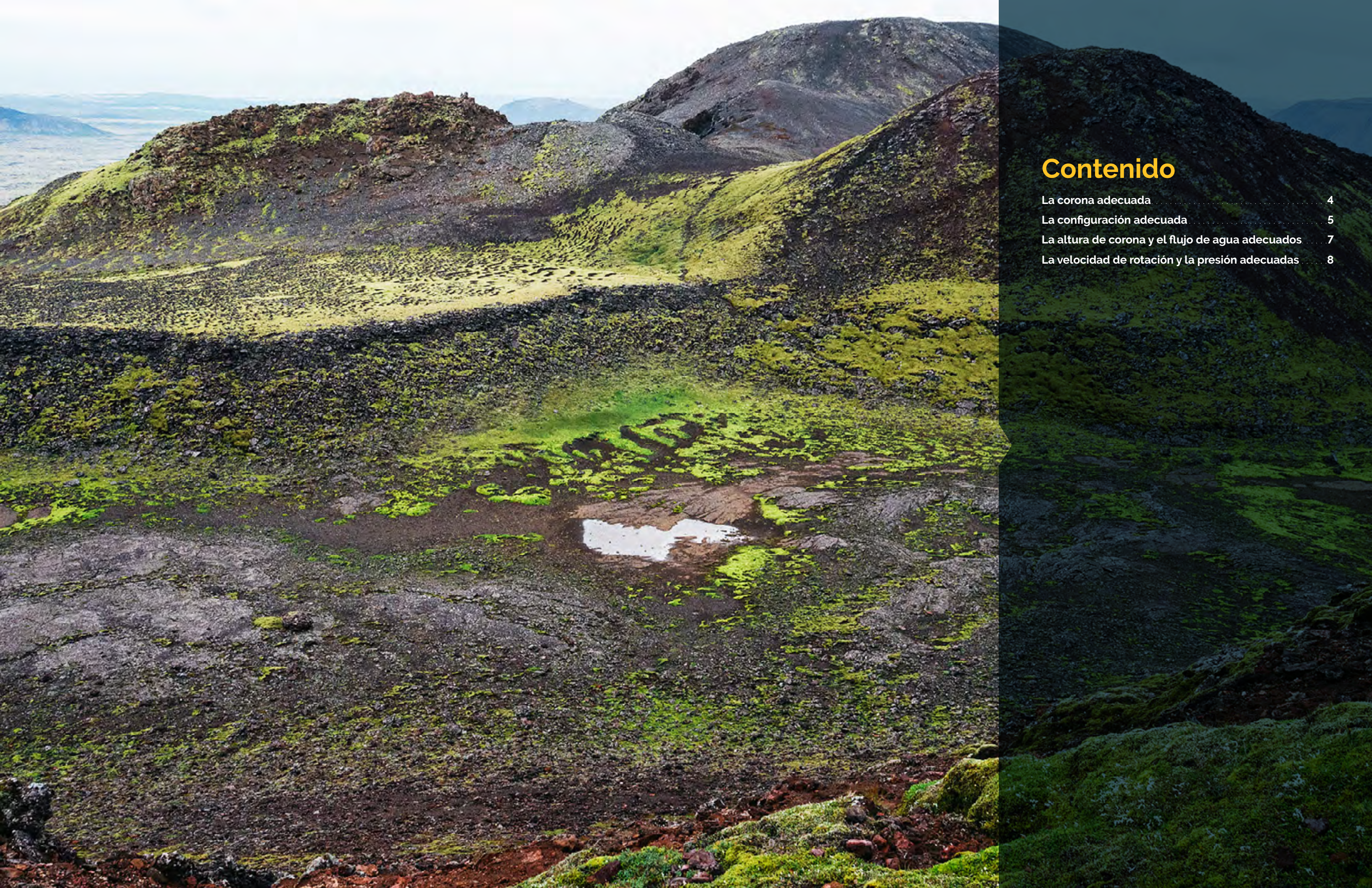


# Mejorar su velocidad de penetración

Guía esencial para perforadores diamantinos





## Contenido

La corona adecuada .....	4
La configuración adecuada .....	5
La altura de corona y el flujo de agua adecuados .....	7
La velocidad de rotación y la presión adecuadas .....	8

**“Revisar el rendimiento de la corona es importante: puede proporcionar información clave para ayudarle a encontrar la corona adecuada y mejorar la productividad.”**

En la industria de la perforación, la velocidad de penetración (ROP, por sus siglas en inglés) es la rapidez con la que una corona avanza a través de la roca para profundizar el pozo. También conocida como tasa de penetración o velocidad de perforación, normalmente se mide en pulgadas por minuto o metros por hora, aunque a veces se expresa en minutos por pie. Esta medición suele utilizarse como referencia para evaluar cambios en los parámetros o procesos de perforación.

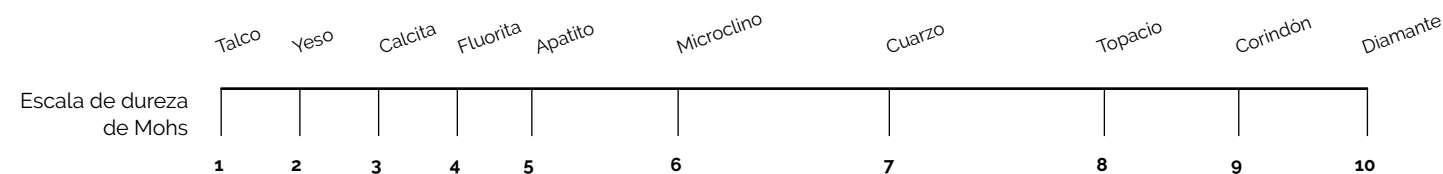
Por ejemplo, si cambia la matriz de su corona, comparará la velocidad de penetración con la corona anterior y la que obtiene con la nueva. Del mismo modo, si modifica la velocidad de rotación o la presión sobre la corona, querrá ver cómo afecta a su ROP.

Mejorar la velocidad de penetración tiene un impacto directo en la rentabilidad, ya que aumenta la productividad y permite recuperar más testigo. Lograr una mejor penetración representa un desafío para muchos perforadores, pero hay varios factores que deben tenerse en cuenta.

## La corona adecuada

Lo primero y más importante es elegir la corona adecuada para el tipo de terreno que va a perforar. Debe determinar la dureza de la roca según la escala de Mohs. Esto se puede hacer fácilmente mediante una prueba de rayado.

Para ayudarle a reducir sus opciones, consulte una tabla de selección de matrices, la cual le sugerirá coronas desarrolladas específicamente para distintos niveles de dureza de roca.



Otras opciones podrían incluir coronas que se autoafilan, como la **T-Xtreme 9-11** o la **Hero 11 Abrasive**. Este tipo de corona tiene una matriz más blanda, desarrollada para ofrecer excelentes velocidades de penetración al permitir que los diamantes entren en contacto con el terreno muy rápidamente.

La velocidad de penetración se optimiza mediante un afilado regular con una alimentación a alta presión.



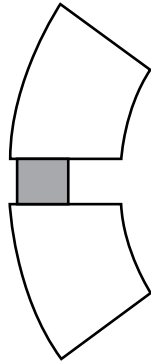
## La configuración adecuada

Una vez que tenga una idea de la matriz que necesita, también deberá considerar el tipo de configuración de los pases de agua. Tendrá que evaluar el diseño, la cantidad de pases de agua y el ancho entre ellas, ya que todos estos factores influyen. Existen configuraciones con diferentes anchos de pases de agua y alturas de matriz.

El terreno puede ser fracturado o competente, y cada uno requerirá un tipo distinto de corona. Por ejemplo, una corona con configuración de descarga lateral profunda es ideal para roca fracturada, ya que está diseñada para permitir un mejor flujo de agua hacia la corona y reducir el riesgo de erosión del testigo.

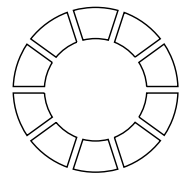
Consulte la Guía fundamental sobre configuraciones de coronas para obtener información más detallada y recomendaciones.

## Descarga lateral profunda



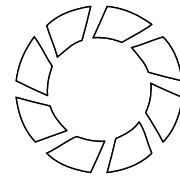
- Presenta un diseño de pasajes de agua más profundos para aumentar el espacio por donde fluye el agua y el lodo hacia la corona
- Tiene pasajes de agua que limitan el flujo de agua y la presión sobre el testigo
- Es ideal para terrenos blandos y fracturados
- Es la opción preferida para el muestreo en sobrecarga

## Estándar



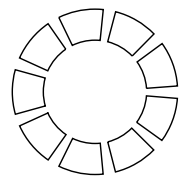
- Ofrece una excelente circulación de fluidos desde el diámetro interior hacia el exterior
- Está disponible con pasajes de agua más anchas y/o más grandes

## Ciclón



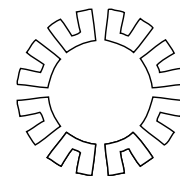
- Proporciona una excelente circulación de fluidos desde el diámetro interior hacia el exterior
- Está disponible con pasajes de agua más anchas y/o más grandes

## En forma de biseau



- Tiene aberturas en forma de biseau para asegurar una mayor expulsión de los recortes de roca que podrían obstruir las pasajes de agua
- Se recomienda para velocidades de rotación más altas

## Turbo en forma de biseau (TPS)



- Es una corona que corta con mayor facilidad
- Ofrece el mismo rendimiento óptimo de limpieza
- En algunos casos, puede alcanzar mayores velocidades de penetración en comparación con la versión no turbo
- Está disponible con configuraciones de pasajes de agua más anchas y/o más grandes

Otras configuraciones de pasajes de agua disponibles

## La altura adecuada de la corona

Una corona con mayor altura impregnada con diamantes, como la **Vulcan**, también puede ayudar a mejorar la velocidad de penetración. Por ejemplo, si está promediando 200 metros con una corona de 13 mm, pero su pozo tiene 250 metros, una corona Vulcan puede permitirle completar el pozo sin cambiar la corona.

Sin embargo, debe tener cuidado al elegir una Vulcan con una matriz adecuada para el tipo de terreno que va a perforar. Como una Vulcan generalmente dura hasta un 33 % más que una corona normal, debe usarse en terrenos que no sean variables.

Por ejemplo, supongamos que eligió una Vulcan con una matriz para terreno medio. Está perforando y después de 100 metros el terreno cambia a uno muy duro; la Vulcan no será adecuada y corre el riesgo de desgastarla prematuramente o quemarla.



Aunque es una herramienta que puede ofrecer excelentes resultados, debe estar seguro de la dureza y el tipo de terreno.

Algunos terrenos son más variables. Pueden ser blandos durante los primeros 30 metros (100 pies) y luego volverse más duros o fracturados. Para terrenos variables, existen muchos productos en el mercado que ofrecen la versatilidad necesaria para rendir bien en condiciones cambiantes, como la **serie Hero**.

## El flujo de agua adecuado

Asegúrese de que haya un flujo de agua adecuado y suficiente hacia la corona. Se recomienda verificar que sus varillas no tengan fugas. El uso de aditivos para perforación, como el **DD-2000**, puede ayudar a evacuar los recortes de roca, haciendo que la perforación sea más rápida y reduciendo el desgaste de la corona.

**Torqueless** es un producto excelente que reduce el torque, protege contra el desgaste y prolonga la vida útil de la corona.



# La velocidad de rotación y presión adecuadas

La velocidad de rotación debe elegirse cuidadosamente según el diámetro del sistema que esté utilizando. Si está penetrando la roca rápidamente, es posible aumentar la velocidad de rotación de las varillas, lo que mejorará la velocidad de penetración (ROP).

Por otro lado, si tiene dificultad para penetrar la roca, puede reducir las RPM para ayudar a aumentar el ROP. Consulte la tabla a continuación.

## Parámetros de operación

Tamaño	Rango normal recomendado de carga sobre la corona	RPM normales recomendadas	Caudales normales recomendados de circulación de fluidos	Velocidades estimadas de penetración	
				150 revoluciones/pulgada perforada 60 revoluciones/cm perforado	250 revoluciones/pulgada perforada 100 revoluciones/cm perforado
AWL	2,000 a 4,000 libras 8,9 a 18 kN	800 a 2,000 RPM	1,5 a 3,5 galones estadounidenses/minuto	5,3 a 13,2 pulg./min.	3,2 a 7,9 pulg./min. 8,1 a 20 cm/min
AWL THIN KERF	2,000 a 3,500 libras 7,9 a 16 kN		5,7 a 13 litros/minuto	13 a 34 cm/min	
BWL	3,000 a 5,500 libras 13 a 24 kN	650 a 1,600 RPM	2 a 5,5 galones estadounidenses/minuto	4,2 a 10,6 pulg./min.	2,5 a 6,4 pulg./min. 6,4 a 16 cm/min
BWL THIN KERF	2,500 a 5,000 libras 11 a 21 kN		7,6 a 21 litros/minuto	11 a 27 cm/min	
NWL	4,500 a 8,500 libras 20 a 38 kN	500 a 1,250 RPM	3,5 a 9 galones estadounidenses/minuto	3,4 a 8,4 pulg./min.	2,0 a 5,0 pulg./min. 5,1 a 13 cm/min
NWL THIN KERF	4,000 a 8,000 libras 19 a 35 kN		13 a 34 litros/minuto	8,6 a 21 cm/min	
HWL	6,500 a 13,000 libras 29 a 58 kN	400 a 1,000 RPM	5 a 14 galones estadounidenses/minuto	2,6 a 6,6 pulg./min.	1,6 a 4,0 pulg./min. 4,1 a 10 cm/min
PWL	10,000 a 19,000 libras 44 a 84 kN	300 to 800 RPM	7,5 a 20 galones estadounidenses/minuto	2,1 a 5,2 pulg./min.	
			28 a 76 litros/minuto	5,3 a 13 cm/min	1,2 a 3,1 pulg./min. 3,0 a 7,9 cm/min

La presión sobre la corona, o la fuerza aplicada sobre ella, junto con el peso de las varillas que se están usando, debe ser lo más baja posible mientras se mantiene una buena velocidad de penetración.

Debe aplicar solo la presión necesaria sobre la corona para avanzar. Para lograr una buena velocidad de penetración, debe buscar la combinación ideal entre la velocidad de rotación y la presión sobre la corona. Esta relación cambiará a medida que agregue cada varilla.

Al avanzar más profundo al pozo, añadirá varillas y el peso total de las varillas aumentará. Es probable que necesite reducir la presión de avance. En algún momento, si está usando muchas varillas, el peso de las varillas por sí solo puede ser mayor que la presión que estaba ejerciendo, lo que significa que puede necesitar reducir la presión aplicada.

Esto debe gestionarse con cuidado y muchos perforadores experimentados "sienten" cuándo es necesario cambiar o reducir la presión.

Los perforadores que tengan dudas siempre pueden solicitar soporte técnico o una visita in situ. El equipo técnico de Epiroc está dedicado a mejorar el rendimiento de los perforadores, y una visita en el lugar es una excelente oportunidad para resolver problemas y responder preguntas.



