

## 5. Parámetros de Operación

Una de las más frecuentes preguntas acerca de las brocas de diamante es “como operar correctamente una broca”, todo esta relacionado a tres conceptos como se menciona anteriormente:

- RPM
- Peso de la Broca
- Fluído

Se sugiere ser flexible en las guías que existen para que el operador trabaje una broca. no existe una formula mágica para operar una broca ya que las situaciones normalmente son diferentes por ejemplo; diferentes formaciones, perforistas, diámetros de perforación, etc.

Por lo anterior es importante separar estas guías en los 3 tipos de brocas que hemos venido comentando con la finalidad de lograr un mejor resultado de la broca empleada, ya que haciendo una buena selección de broca de acuerdo a la formación a perforar y controlando los parámetros de operación aseguraremos un final satisfactorio.

### 5.1. BROCAS MONTADAS.

En la tabla siguiente mostramos los parámetros operativos superados para las brocas montadas. Esta tabla esta relacionada con las brocas de 25-40 kilates, pero puede ser también usada como guía para todos los tamaños de piedras usadas en las brocas montadas.

Tipo de Roca	Descripción	RPM		Peso sobre la Broca	GPM aprox.
		MIN.	MAX.		
suave dura	EW	900 700	1600 1500	1500 2500	3
suave dura	AW	600 400	1100 900	2000 3500	6
suave dura	BW	350 250	700 600	3000 5000	8
suave dura	NW	200 100	600 500	4500 7500	10
suave dura	HW	100 100	400 250	5500 9500	12



## 5. Parámetros de Operación

Para máxima recuperación de núcleos en áreas blandas se sugiere usar brocas con descarga frontal. en la broca de descarga frontal el fluido es dirigido a todos los puntos de la cara de la broca usando porta opresor tipo piloto. este porta opresor dirige el fluido o el aire fuera de la cara de la broca (puertos). usando esta broca poco fluido podría estar en contacto con la muestra ayudando a asegurar su máxima recuperación. en una broca de descarga estándar el fluido es dirigido a través del diámetro interior de las vías de agua y esta en contacto con el núcleo. En las formaciones muy blandas el núcleo puede ser fácilmente lavado o removido (aire) fuera cuando se usa una broca de descarga estándar pero esto puede corregirse fácilmente con una broca de descarga frontal.

Aún cuando la demanda de las brocas montadas esta decayendo, estas todavía prueban que son muy efectivas en muchas áreas. las brocas montadas más usadas son las de 10, 15 y 25 piedras por kilate. Para formaciones blandas y de dureza media es recomendable usar las brocas montadas y las policristalinas, pero hay áreas que requieren diamantes de mas de 25 p / k y es cuando hay que usar las brocas impregnadas. Siempre habrá excepciones para estas sugerencias pero en la mayoría de los casos son excelentes principios a seguir. Dos variables hay que tener siempre en mente, son el diámetro de perforación y la experiencia del operador.

### 5.2. BROCAS IMPREGNADAS.

Las brocas impregnadas son hoy en día las más populares. las brocas impregnadas son mas adecuadas para formaciones duras o quebradas y duras. Dependiendo de la dureza y la abrasividad de la formación hay numerosas combinaciones de diamantes con matrices que se pueden usar. la abrasividad en la formación es una variable crítica que se debe considerar para elegir el tipo adecuado de broca impregnada.

Ejemplos:

<b>Dureza de la Roca</b>	<b>Características de la Roca</b>	<b>Matriz Sugerida</b>	<b>Concent. de diam. sugerida</b>
MEDIA DURA	GRANO GRUESO	DURA	ALTA
DURA	QUEBRADIZA GRANO FINO	DURA	ALTA
DURA	GRANO MEDIO	MEDIA	MEDIA
ULTRA DURA	GRANI FINO	BLANDA	BAJA



## 5. Parámetros de Operación

Cuando se encuentran formaciones muy duras se seleccionara una broca con matriz más blanda y con la más baja concentración de diamantes. en las formaciones duras es necesario reducir el numero de puntos en contacto con la superficie de la roca. Cuando se perfore formaciones altamente abrasivas se obtendrán mejores resultados si se usa una broca impregnada con matriz dura y con una alta concentración de diamantes.

Los fabricantes de brocas usan un color o número para codificar sus brocas impregnadas. Las brocas de matriz dura y alta concentración de diamantes tienen más durabilidad pero cortaran más lento. Para una penetración más rápida se selecciona una matriz blanda pero hay que recordar que en la mayoría de los casos la vida de la broca será sacrificada. Muchos perforadores prefieren usar brocas de matriz blanda en barriles convencionales como los sistemas AW34 ya que ellos sacan las barras después de cada corrida. En muchas situaciones de pozos profundos utilizan muestreos Wireline y muchos prefieren las brocas con matriz dura ya que estas permanecen mas tiempo en el pozo y esto elimina los viajes de barras.

El perforista debe decidir que es más importante dependiendo de la profundidad de su pozo; la vida de la broca o la penetración en la mayoría de los casos se sacrifica una cosa por la otra.

El perforista debe decidir donde sus alternativas son más ventajosas para su particular situación.

Guarde en mente que las perforadoras pequeñas y poco confiables no tienen el poder para empujar brocas con matriz blanda y con poca concentración de diamantes.

Cuando la formación es más abrasiva y menos estable (quebradiza) es una buena idea inclinarse por las brocas de matriz más dura. Como regla general, si un proveedor sugiere una broca de matriz dura, esta probablemente tendrá una alta concentración de diamantes mientras que si es recomendada una broca con matriz blanda esta tendrá una baja concentración y diamantes friables. es importante tener a la mano el cuadro de códigos de color cuando escoja la broca impregnada adecuada para cada formación.

Recuerde siempre que la abrasividad es el factor importante que hay que considerar cuando seleccione una broca impregnada, el segundo factor es la dureza de la formación y la tercera variable a considerar es la estabilidad de la formación. Debe también considerarse la capacidad de perforación, por ejemplo: peso, rpm y torque.

Las brocas impregnadas se comportaran bien en la mayoría de las situaciones de perforación excepto cuando se encuentran formaciones pegajosas muy blandas. Las brocas impregnadas son incapaces de limpiarse por si mismas o de gastar suficiente matriz para exponer nuevas puntas de diamantes en las áreas blandas.



## 5. Parámetros de Operación

### 5.3. BROCAS DE DIAMANTE POLICRISTALINO.

Las brocas policristalinas son relativamente nuevas y es un área donde más investigaciones y pruebas han sido hechas. Las brocas policristalinas son generalmente más costosas que cualquier broca montada o impregnada, pero hay muchas características únicas que establecen esta línea de brocas aparte.

Una broca policristalina será solamente usada para formaciones blandas o medio-duras y si es aplicada correctamente esta broca producirá una penetración de 3 veces más que las brocas montadas o que las brocas impregnadas. Podrá alcanzarse una alta penetración pero la vibración debe ser eliminada para reducir el prematuro desgaste de la broca.

Otra gran ventaja de las brocas policristalinas es eliminar tiempos muertos en el proyecto. En la perforación de formaciones blandas o medias, este tipo de brocas disminuirá los costos debido a la mayor producción en menor tiempo. Se predice que la línea de brocas policristalinas a futuro reemplazarán a la mayoría de las brocas montadas de tamaño de diamante grande. Estas brocas también pueden considerarse como una alternativa para las brocas de carburo de tungsteno. En la mayoría de los casos, la vida del cortador de la broca policristalina será muchas veces mayor que el de cualquier producto de carburo de tungsteno o de las brocas convencionales.

Guardar en mente que las brocas policristalinas tienen un limitado rango de aplicación y no deberán ser usadas en formaciones duras o quebradizas. Las formaciones más aplicables serían: arcillas, pizarras, carbón, areniscas y la mayoría de las formaciones calizas.

## 5. Parámetros de Operación

### 5.4 BROCAS DE DIAMANTE MONTADAS DE ALTO RENDIMIENTO

Durante varios años los fabricantes se ha dedicado al desarrollo de su línea completa de brocas de diamante montadas, “Menor costo por metro”.

El continuo trabajo de campo y las avanzadas técnicas de manufactura han producido nuevas herramientas para perforación para una amplia gama de aplicaciones. Esta guía fue diseñada para ayudarle a encontrar la broca de diamante montada más adecuada para su aplicación en particular y poner a trabajar la eficacia de “Menor costo por metro”.



#### PRACTICA Y EXPERIENCIA

Con más de 35 años de observación en el trabajo de campo hemos perfeccionado y creado brocas de máximo rendimiento el todo tipo de formaciones. Esta experiencia global nos ha permitido acumular gran cantidad de datos de rendimiento esenciales para hacer coincidir diseños de brocas ya probados con su aplicación en particular, no importa que tan compleja sea.



#### CALIDAD EN LA ENTREGA

Las brocas de diamante son fabricadas mediante complejas técnicas. Además, su amplia selección de estilos asegura la disponibilidad de herramientas de alta calidad para su aplicación. Contamos con el equipo necesario para enviar sin tardanza la herramienta que usted necesita en el momento en que la necesita. Nuestra amplia y comprobada experiencia en la manufactura asegura el rendimiento de “Menor costo por metro”.



## 5. Parámetros de Operación



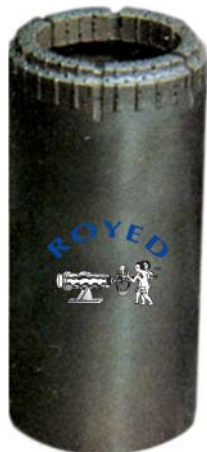
### RENDIMIENTO COMPROBADO

Las dimensiones de la broca son las mismas del diámetro de la rima. El espacio anular resultante, más amplio, permite eliminar con mayor eficiencia los recortes y aumentar el rendimiento en la perforación.

### ASESORIA EN EL LUGAR DE TRABAJO

Nuestro experimentado grupo de asesores de campo respalda nuestra línea completa de brocas de alto rendimiento. Este experimentado grupo se encuentra en todo el mundo para aplicar todos los conocimientos de ROYED a su operación.

### USO EN FORMACIONES SUAVES

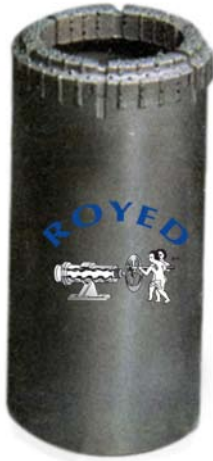


#### SR-10

Esta broca aprovecha las ventajas de la capacidad cortadora del diamante para perforar en formaciones excepcionalmente suaves. Usando diamantes de 10 piedras por quilate de calidad estándar, y matriz extradura se alarga la vida de la broca en formaciones que tienden a erosionar la matriz. La corona tipo piloto garantiza estabilidad y control direccional para aumentar la penetración. La acción mecánica complementaria del corte libre entre el piloto y la base de la corona aumenta la capacidad en la perforación.



## 5. Parámetros de Operación



### SR-15

Diseñada para obtener muestras en formaciones de suaves y fracturadas a moderadamente duras y fracturadas. Esta broca con matriz dura y corona tipo piloto, que estabiliza la superficie de corte y disminuye desviaciones y vibraciones en la perforación. Se fabrica esta broca con diamantes de 15 piedras por quilate de calidad estándar y usa exposición del diamante controlada para aumentar el rendimiento en la perforación.

## USO EN FORMACIONES SEMIDURAS



### MR-25

La configuración de esta broca fue diseñada para usarse en formaciones fracturadas semiduras. La matriz dura y con diamantes de 25 piedras por quilate de calidad selecta, alargan la vida de la broca y la hacen resistente a la abrasión. La corona de piloto modificado fue diseñada pensando en la estabilidad, y permite que los diamantes sean montados en una superficie relativamente regular para aumentar la carga por piedra. Aunada a estas características, la exposición controlada del diamante optimiza el rendimiento en el corte.

Las vías de agua reforzadas contribuyen a la resistencia de los diámetros interno y externo y disminuyen el desgaste de la matriz en las vías de agua, a la vez que lavan y enfrían una zona del diamante previamente determinada.

## 5. Parámetros de Operación



### MR-40

Esta broca produce excelente rendimiento en el muestreo de formaciones semiduras a duras y fracturadas. Los diamantes de 40 piedras por quilate de calidad selecta, están montados en una matriz dura, 10 cual equilibra la necesidad de potencia en corte con la resistencia a la abrasión y la ductilidad. La corona semiredonda presenta un área reducida en la cual pueden ser montados los diamantes. El área resultante de la corona, más pequeña, que entra en contacto con la formación aumenta el rendimiento en el corte y la penetración. La óptima carga unitaria de los diamantes ayuda a cortar en roca dura. Las vías de agua de dimensiones calculadas reforzadas, garantizan el lavado y enfriamiento de zonas del diamante previamente determinadas y retrasan el desgaste de la matriz cuando se perforan formaciones abrasivas y fracturadas.



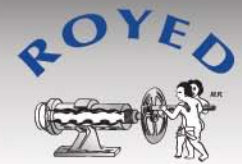
### USO EN FORMACIONES DE ROCA DURA

### HR-60

Este diseño es el adecuado para perforar formaciones sólidas y duras ligeramente fracturadas, pues está provisto de diamantes de calidad especial en una combinación de tamaños. Al emplear una concentración media de diamantes se optimizan, el rendimiento en el corte y la penetración, lo cual permite la carga máxima sobre los diamantes para que sigan cortando.

El diseño escalonado de la corona da gran estabilidad y rápida penetración. Mediante este diseño se aumenta el corte libre y se facilita la fractura mecánica constante y el desintegramiento de la formación.





## 5. Parámetros de Operación



### HR-80

Esta broca es adecuada para muestreo en formaciones duras. La combinación de dimensiones de los diamantes de calidad especial asegura máximo rendimiento mediante la matriz seleccionada que equilibra resistencia abrasiva y ductilidad. La carga unitaria máxima hace que los diamantes corten en roca dura.

La configuración de las vías de agua diseñada hidráulicamente, que retarda el desgaste de la matriz y alarga la vida de la broca, proporciona lavado y enfriamiento efectivo de zonas del diamante previamente determinadas.

## **BROCAS DE DIÁMETRO MAYOR**



### LD-1

Este diseño aplica la tecnología de los diamantes montados al muestreo de diámetro mayor en formaciones suaves a semiduras. Para disminuir la erosión del testigo se han incorporado orificios de descarga en la cara (puertos). Las vías de agua en el diámetro externo han sido ensanchadas para controlar el desgaste reduciendo la turbulencia detrás de la corona de la broca.

## 5. Parámetros de Operación



### LD-2

Una corona totalmente redondeada alarga la vida en formaciones de semiduras a duras o muy fracturadas. La descarga interna se usa para lavar y enfriar eficazmente los diamantes.

## PRODUCTOS PARA APLICACIONES ESPECIALES

Si usted tiene equipo especializado, una operación especial o un problema de perforación particularmente difícil en que las herramientas convencionales no han sido efectivas, ROYED puede ayudarle a escoger las brocas para estas aplicaciones especiales.



### DESCARGA EN LA CARA (FRONTAL)

Esta broca está diseñada para máxima recuperación del testigo en formaciones de muestreo difícil. Los orificios alargados especialmente diseñados permiten el paso adecuado de los fluidos eliminando virtualmente el desgaste del testigo. Para máximo rendimiento se necesita que la zapata del tubo interior sea tipo piloto. Las series A, B, N y H incluyen brocas de descarga en la cara.

## 5. Parámetros de Operación



### BROCAS CIEGAS (SIN MUESTREO)

Se fabrica una serie completa de brocas de diamante ciegas con gran variedad de configuraciones de coronas para aplicaciones específicas, incluyendo perforación direccional, barrenos para banqueo y perforaciones para inyección.



### ZAPATAS PARA ADEME Y BROCAS

Estas dos herramientas de diamante especializadas se fabrican en una amplia gama de dimensiones, y están diseñadas para máximo rendimiento en su funcionamiento y versatilidad en el campo.



### RIMAS

Hay rimas balanceadas que emplean la matriz extradura que alarga la vida útil y al mismo tiempo estabiliza y asegura la dimensión correcta del agujero. Se ha demostrado que estas valiosas herramientas son cada vez más útiles para mejorar el rendimiento en la perforación y la uniformidad del funcionamiento, así como para alargar la vida de la broca y la sarta de perforación.

## 5. Parámetros de Operación



### PARED DELGADA

Esta broca de diamante con pared de espesor mínimo fue diseñada para perforar concreto o asfalto o para aplicaciones especiales de perforación. Para mayor flexibilidad estas brocas se surten sobre pedido en gran variedad de dimensiones.

Además, puede surtirse una gran variedad en diferentes longitudes para aplicaciones específicas.

### Dimensiones de la Broca de Diámetro Mayor

	Dimensiones de la Broca +.005			
	D.E.		D.I.	
	pulg.	mm.	pulg.	mm.
2•3/4x3•7/8 DCDMA	3.875	98.4	2.690"	68.3
4x5•112 DCDMA	5.495"	139.6	3.970"	100.8
6x7•3/4 DCDMA	7.750"	196.9	5.970"	151.6
3•1/2x2•1/8 CDP	3.875"	98.4	2.125"	54.0
4•5/8x3 CDP	4.875"	123.8	3.000"	76.2
5•3/4x4 CDP	6.000"	152.4	4.000"	101.6
7•3/4x5•7/8 CDP	8.000"	203.2	5.875"	149.2

### Dimensiones de la Broca y de la Zapata de ADEME

	*Dimensiones de la Zapata de ADEME +.005				*Dimensiones de la Broca de ADEME +.005			
	D.E.		D.I.		D.E.		D.I.	
	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.
RWT	1.500"	38.1	1.190"	30.2	1.500"	38.1	1.000"	25.4
EX	1.875"	47.6	1.500"	38.1	1.875"	47.6	1.405"	35.7
AX	2.345"	59.6	1.905"	48.4	2.345"	59.6	1.780"	45.2
BX	2.965"	75.3	2.375"	60.3	2.965"	75.3	2.215"	56.3
NX	3.615"	91.8	2.995"	76.1	3.615"	91.8	2.840"	72.1
HX	4.570"	116.1	3.980"	101.1	4.570"	116.1	3.910"	99.3

\* Según las normas DCDMA

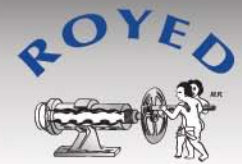


## 5. Parámetros de Operación

### Dimensiones estándar de brocas

	Dimensiones de la Broca +.005				Dimensiones de las Rimas +.005	
	D.E.		D.I.		D.E.	
	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.
RWT	1.175"	29.8	.735"	18.7	1.175"	29.8
EX	1.485"	37.7	*.845"	21.5	1.485"	37.7
EWD3	1.485"	37.7	.835"	21.5	1.485"	37.7
EXH	1.485"	37.7	.845"	21.5	1.485"	37.7
EXM	1.485"	37.7	*.845"	21.5	1.485"	37.7
EWT	1.485"	37.7	.905"	23.0	1.485"	37.7
AX	1.890"	48.0	*1.185"	30.1	1.890"	48.0
AWD4, AWD3	1.890"	48.0	1.136"	28.9	1.890"	48.0
AW34	1.890"	48.0	1.320"	33.5	1.890"	48.0
AXWL (Joy)	1.844"	46.8	1.016"	25.8	1.859"	47.2
AXHW	1.890"	48.0	1.129"	28.8	1.890"	48.0
AWM	1.890"	48.0	**1.185"	30.1	1.890"	48.0
AXC Wireline, AWC3	1.890"	48.0	1.065"	27.0	1.890"	48.0
AO Wireline	1.890"	48.0	1.065"	27.0	1.890"	48.0
200 Hieor	2.082"	52.9	1.375"	34.9	2.082"	52.9
BX	2.360"	59.9	*1.655"	42.0	2.360"	59.9
BWD4, BWD3	2.360"	59.9	1.615"	41.0	2.360"	59.9
BW44	2.360"	59.9	1.755"	44.6	2.360"	59.9
BXWL (Joy)	2.359"	59.9	1.437"	36.5	2.375"	60.3
BXHW	2.360"	59.9	1.586"	40.3	2.360"	59.9
BXM	2.360"	59.9	*1.655"	42.0	2.360"	59.9
BXB Wireline, BWC3	2.360"	59.9	1.432"	36.4	2.360"	59.9
BO Wireline	2.360"	59.9	1.432"	36.4	2.360"	59.9
NX	2.980"	75.7	'2.155"	54.7	2.980"	75.7
NWD4, NWD3	2.980"	75.7	2.060"	52.3	2.980"	75.7
NXWL (Joy)	2.969"	75.4	2.000"	50.8	2.984"	75.8
NXHW	2.980"	75.7	2.085"	53.0	2.980"	75.7
NXM	2.980"	75.7	*2.155"	54.7	2.980"	75.7
NXB Wireline, NWC3	2.980"	75.7	1.875"	47.6	2.980"	75.7
NO Wireline	2.980"	75.7	1,875"	47.6	2.980"	75.7
NC	3.650"	92.7	2.735"	69.5	3.650"	92.7
HWD4	3.650"	92.7	2.400"	61.1	3.650"	92.7
HXB Wireline, HWD3	3.650"	92.7	2.400"	61.1	3.650"	92.7
NCWL (Joy)	3.656"	92.9	2.406"	61.1	3.672"	93.3
HO Wireline	3.790"	96.3	2.500"	63.5	3.790"	96.3
CP	4.827"	122.6	3.345"	85.0	4.827"	122.6
PO Wireline	4.827"	122.6	3.345"	85.0	4.827"	122.6





## 5. Parámetros de Operación

### 5.5. PROPIEDADES Y FUNCIONES DE LOS LODOS DE PERFORACIÓN.

La razón de adicionar otro tipo de sustancias al agua utilizada en la perforación es la de mejorar sus funciones en las acciones de: corte, limpieza, y estabilidad dentro del barreno. Los fluidos bien formulados y apropiadamente mantenidos, permiten al perforista realizar su trabajo con mayor eficiencia.

Los fluidos desarrollan múltiples funciones dentro de la barrenación como las siguientes:

#### **Primarias.**

- Enfriar la broca
- Limpiar de cortadura la cara de la broca y el fondo del barreno
- Lubricar la tubería
- Sacar la cortadura del barreno

#### **Secundaria.**

- Depositar la cortadura en superficie
- Facilitar el movimiento de la sarta de perforación
- Evitar los caídos manteniendo estable el barreno
- Disminuir las pérdidas de agua

#### **Dentro de los principales tenemos los siguientes:**

- 1) Densidad
- 2) Viscosidad
  - a) Propiedades de flujo
  - b) Gelatinización
- 3) Filtración y construcción de enjarre
- 4) Determinación del ph
- 5) Dureza del agua

### **EL AGUA PARA BARRENAR**

El agua es el principal constituyente de la mayoría de los fluidos de perforación. La cantidad, calidad y costo del agua utilizada influye en los tipos y cantidades de los aditivos necesarios para controlar las propiedades de los lodos. La presencia de sales, metales y ácidos disueltos en el agua utilizada afecta a las propiedades de la bentonita. Cuando el agua es ácida puede acarrear trozos de metales pesados como zinc y cobre tendremos resultados poco satisfactorios si no la tratamos previamente.



## 5. Parámetros de Operación

Por otra parte el agua dura, causado esto por la presencia de sales disueltas de calcio y magnesio perjudican en gran forma las propiedades suspensoras y selladoras de la bentonita.

Con exámenes simples podemos establecer la dureza del agua así como su PH.

Si el agua es ácida podemos elevar su PH con soda ash o si lo es demasiado con sosa cáustica hasta un ph de 8 a 9.5 antes de adicionar algún tipo de aditivo o bentonita. la dureza del agua se puede tratar también con soda ash ( $Na_2CO_3$ ) generalmente de 3 a 7 kgs. Para 1000 lts. de agua.

### GELATINIZACION

La propiedad de gelatinización esta íntimamente asociada a las propiedades de flujo de la mayoría de los lodos basados en agua. Cuando el lodo deja de circular las fuerzas entre las partículas suspendidas pueden crear una estructura que requerirá la aplicación de un esfuerzo cortante para iniciar el movimiento. El lodo se ha gelatinizado. La fuerza necesaria para romper esa gelatina se llama fuerza de gelatinización.

Y para obtener una gran fuerza de gelatinización se requerirá de mayor presión de bombeo para reiniciar la circulación y este aumento de presión puede ser una causa de que se pierda la circulación en terrenos débiles o fracturados principalmente. Además la rápida gelatinización puede ocasionar más lenta deposición de recorte en superficie.

Resumiendo, la viscosidad se mide en seg / lt con el embudo marsh un lodo deberá ser viscoso pero a la vez delgado de tal manera que retenga la capacidad de acarrear cortadura y mantener la estabilidad del barreno; esto se logra manteniendo un lodo dentro de los 32 a 38 seg / lt, aunque en casos especiales deberá ser mayor.

Para lograr un lodo con esas características se han desarrollado entre otros elementos un polímero líquido cuyas principales funciones son como viscosificador y lubricante además de ayudar a estabilizar las arcillas evitando que se hinchen.

Se puede usar solo con agua o en conjunto con bentonita.

Para 1000 litros de agua limpia basta agregar un litro de clear mud para obtener una viscosidad adecuada.

Si se usa conjuntamente con bentonita es conveniente mezclar primero la bentonita y luego el clear mud; para 1000 lts. de agua basta con 45 kg. de bentonita y 0.5 lts. de clear mud.



## 5. Parámetros de Operación

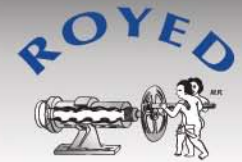
### FILTRACIÓN Y ENJARRE

La capacidad de los componentes sólidos de un lodo para formar una capa de enjarre de baja permeabilidad, dentro de una formación porosa; es una propiedad íntimamente relacionada con la estabilidad del barreno y la libertad de movimiento de la sarta dentro del mismo.

Cuando agua que contenga sólidos en suspensión entre en contacto con una formación porosa y permeable los sólidos inmediatamente entran en las aberturas. y mientras los poros individuales se conectan entre sí por medio de partículas más grandes, partículas más pequeñas son filtradas hacia fuera de tal manera que solo pequeñas cantidades de líquido pasan hacia la formación barrenada, de este modo los sólidos son depositados en forma de una capa o costura o enjarre en las paredes del barreno. el espesor de esta capa depende del tipo y concentración de sólidos suspendidos en el lodo, y las propiedades selladoras, del estado físico de las arcillas y otros materiales coloidales, y no de la permeabilidad de la formación.

El problema se presenta cuando al detenerse la circulación el enjarre empieza a crecer sobre las paredes del barreno, varios problemas (a menudo atribuidas a otras causas) pueden presentarse si el lodo tiene un alto contenido de sólidos y un alto rango de filtración y si cuando la sarta deja de moverse dentro de una formación permeable el área de enjarre entre la tubería y la bomba detenida la filtración continua, por la diferencia de presión entre el lodo y las zonas porosas y permeables. Aumentando a su vez el área de contacto entre el enjarre y la tubería.

Para evitar este tipo de problemas se debe procurar trabajar con lodos con una densidad y viscosidad para asegurar trabajar con lodos de sólidos y una mínima presión diferencial así como un rango bajo de filtración, para que también sea mas lento el acumulamiento del enjarre debiendo mantenerse a menos de 1.5 cm. de espesor evitando así fricciones entre enjarre y tubería.



## 5. Parámetros de Operación

### EL PH

Alcalinidad o acidez es comúnmente expresado como PH, en la escala de PH 7 es neutral menos de 7 ácido y más de 7 alcalino.

Cada unidad representa 10 veces la concentración ION-HIDRONIO ( p. ej. un PH de 5 quiere decir que es diez veces más ácido que un PH 6 o PH 10 significa que es diez veces más alcalino que PH 9)

El óptimo desarrollo de algunos sistemas de lodos se basa en el control del PH. la efectividad de la bentonita se vera grandemente reducida en un ambiente ácido por lo que antes de mezclarla debemos ajustarla a PH 8 o 9. al barrenar cemento, el lodo se contaminara y elevara el PH del agua a 10 o 12, para contrarrestar este efecto y reducir el PH del lodo a un rango aceptable se puede usar bicarbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

En general un PH incorrecto nos afectara la mezcla de lodos, viscosidad, gelatinización y estabilidad del barreno.

Como normal se deberá manejar un ph de 8 a 9.5 controlándolo con soda ash (alrededor de 3 kg. por 1000 lts. de agua) esto para alcalinizar o subir el PH del agua. Para acidificarlo (principalmente cuando se contamina con cemento lo podemos hacer con bicarbonato de sodio hasta alcanzar el rango deseado.

### DUREZA DEL AGUA

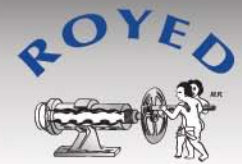
El agua dura es una causa frecuente de que los lodos no desarrollen al máximo su trabajo. las aguas duras tienen un alto contenido de sales de calcio y magnesio disueltos. Las sales de calcio como anhídrita o yeso, impiden seriamente las propiedades de suspensión y sello de la bentonita así como suprimen la viscosidad y dificultan la mezcla de lodos, favorecen la gelatinización y la filtración. Como limite deseable se tiene 100 p. p. m de calcio, y para controlar o suavizarse utilizan de 3 a 10 kg. para 1000 lts de agua aproximadamente.



## 5. Parámetros de Operación CLASIFICACIÓN DE LODOS

PRODUCT USAGE			CROSS REFERENCE CHART		
FLUIDRIL	PACKAGING	GENERIC DESCRIPTION	BAROID	AMERICAN COLLOID	WYOBEN
MUD 2	50 LB. BAGS	HIGH YIELD DRILLING BENTONITE	QUICK-GEL	SUPER GEL X	EXTRE HIGH YIELD GEL
MUD 1	50 LB. BAGS	DRILLING GRADE BENTONITE	AQUA-GEL	PREMIUM GEL	HIDROGEL
MONITORING MUD	50 LB. BAGS	UNTREATED DRILLING GRADE BENTONITE	GOLD-SEAL	PUREGOLD GEL	NATURAL GEL
MUD 25 & STAFLO	20 LB. CASES (10ea./2 lb)	POWERED POLYMER VISCOSIFIER AND WATER LOSS CONTROL ADDITIVE FOR DRILLING MUD	QUICK-TROL	REL-PAC	DRIL-TROL
CLEAR MUD	5 GAL BUCKER 55 GAL DRUMS	LIQUID POLYMER VISCOSIFIER	E-Z MUD	INSTA-PAC	WYO-VIS
FLUID-VIS	1 GAL 5 GAL BUCKETS 55 GAL DRUMS	HIGHLY CONCENTRATED LIQUID POLYMER VISCOSIFIER	Not Available	Not Available	Not Available
AIR QUICK	5 GAL BUCKER 55 GAL DRUMS	AIR DRILLING FOAMER	DRIL-FOAM / QUIK FOAM	VERSA-FOAM	AIR FOAM / WYO-FOAMER
ST-200	5 GAL BUCKER	DRILLING MUD LUBRICANT	EP MUDLUBE	Not Available	Not Available
SUPER-STUFF	2 LB. BAGS	SYNTHETIC SUPER-ABSORBANT POLYMER FOR SEALING LOST CIRCULATION ZONES	Not Available	Not Available	Not Available
VOLCLAY GROUT	52 LB. BAGS	BENTONITE GROUT FOR SEALING CASINGS AND HOLE ABANDONMET	BENSEAL / E-Z MUD	VOLCLAY GROUT	ENVIROPLUG GROUT
VOLCLAY TABLETS (1/4", 3/8", 1/2")	50 LB. PAILS	COMPRESSED BENTONITE TABLETS FOR SEALING CASING AND HOLE ABANDONMENT	PELLETS	VOLCLAY TABLETS	ENVIROPLUG TABLETS & PELLETS
ENVIROPLUG #8	50 LB. BAGS	COARSE GROUT BENTONITE FOR SEALING CASINGS AND HOLE ABANDONMENT	BEN-SEAL	CUMBLES	ENVIROPLUG #8
GRANULAR BENTONITE CG	50 LB. BAGS	FINE GROUND BENTONITE FOR SEALING CASING AND HOLE ABANDONMENT	SHUR-GEL	VOLPLUG	ENVIROPLUG FINE
WELL PLUG (3/8" & 3/4")	50 LB. BAGS	CHIPPED BENTONITE FOR SEALING CASINGS AND HOLE ABANDONMENT	HOLE-PLUG	VOLCLAY CHIPS	ENVIROPLUG MEDIUM & COARSE





## 5. Parámetros de Operación

### Clear Mud

#### BENEFICIOS DEL PRODUCTO:

- Ayuda a evitar derrumbes y hundimientos.
- Aumenta recuperación de muestra de sondaje.
- Reduce impedimento de muestra de sondaje.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL:

Emulsión de hidrocarburos livianos y polímero sintético de alto peso molecular de tipo poliacrilamida aniónico.

#### Sus propiedades físicas son las siguientes:

Olor: Ligero

Color: Blanco

pH solución al 1 % 7,0

Peso específico: 1,07

Lbs./gln.: 8,9

Punto de fluidez: - 29 Grados C.

#### USOS:

Esta diseñada para usarse como viscosificador, para levantar los cortes pesados, controlando la filtración del lodo. En conglomerados poco fracturados se usa como reemplazante de la bentonita a mitad de costo. En formaciones muy fracturada se usa en conjunto con la bentonita, aumentando la lubricidad del lodo y extendiendo el punto de fluencia (Yield) de la bentonita.

Ayuda a estabilizar las zonas arcillosas y actúa como lubricante, reduciendo la fricción entre un 70 a un 80%, ayuda a controlar las pérdidas de circulación.

Al usarlo en conjunto con la bentonita, tiene cierto efecto floculante que tiende a separar el sistema Bentonita-Clear Mud.

En perforaciones Down-The-Hole (DHT) se usa para estabilizar la espuma al emplearse conjuntamente con Air Quick.

El agua que se usa con el Clear Mud, debe tener un pH no inferior a 6,0 siendo óptimo un pH de 7,0.



## 5. Parámetros de Operación

Si esta no fuera la condición, debe neutralizarse agregando previamente Ceniza de Soda en dosis de 1 a 2 lts por cada 2000 lts de agua. Como viscosificador y lubricante, añadir 2 lts. por cada 2000 lts. de agua, obteniendo una viscosidad aparente de 35 a 38 seg/cuarto en embudo Marsh.

Si se usa conjuntamente con bentonita, mezclar primero la bentonita y luego agregar el Clear Mud lentamente. La dosis debe ser un litro por cada 2000 lts. de agua y 45 kgs. de bentonita.

### DOSIS:

Como estabilizador de espuma, usar una dosis de 1 lt de Clear Mud por cada 750 a 1.500 lts de agua, junto con 8-9 lts de Air Quick. El Clear Mud se agrega primero al agua y después el Air Quick.

Como coagulante o floculante de arcillas y otros sólidos en suspensión, en agua usar entre 5 a 10 ppm.

El Clear Mud se mezcla fácilmente con el agua neutra (pH = 7,0). Se mejora el mezclado al agregarse el Clear Mud al embudo de succión o mediante agitación mecánica.

El incremento de viscosidad del agua se nota a los 2 o 3 minutos.

Para lavar restos de Clear Mud debe usarse una solución de Hipoclorito de Sodio (Agua Cuba).

### MANEJO Y PRESENTACION:

Debe evitarse el contacto de Clear Mud con la piel y los ojos. No debe beberse.

El Clear Mud no ataca el acero. Reacciona con los metales galvanizados y la goma.

Por tratarse de una emulsión, en períodos prolongados galvanizados, parte de los hidrocarburos se separan y flotan.

Antes de usarlo, es necesario agitar los envases para mezclar uniformemente el polímero en la emulsión.

El Clear Mud se presenta en tambores de 55 galones y en baldes plásticos de 5 galones.



## 5. Parámetros de Operación

### Fluid-Vis

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

El FLUID VIS es un líquido viscosificante de polímero altamente concentrado contiene tres veces más la cantidad de polímero que se presenta en otros viscosificantes de polímero, tales como el CLEAR MUD. La función principal de FLUID VIS es proporcionar viscosidad en sistemas de lodo en base acuosa. También es un diluyente efectivo de bentonita y un excelente estabilizador de pizarra. El FLUID VIS se mezcla fácil y rápidamente con poca agitación.

#### VENTAJAS:

- Proporciona viscosidad rápida.
- Baja los costos de envío y manipulación.
- Fácil de usar.
- Excelente estabilizador de pizarra.
- Diluye la bentonita.
- Aditivo eficaz de control de pérdidas de fluido.
- Lubrica aberturas y bordes.
- Reduce el torque y las pérdidas de presión.
- Aprobado para usarlo en fuentes de agua potable.
- De fácil degradación con hipoclorito de sodio (blanqueador casero) para un buen flujo.
- Efectivo estabilizador de espuma.
- Condensación floculada de los cortes en forma selectiva.
- Reductor de arrastre hidrodinámico.

#### PROPIEDADES FÍSICAS:

Polímero contenido según el peso 70%

Apariencia: Blanco

Tipo de carga 30% ion negativo

El paso de solidificación/desolidificación no afecta el rendimiento del producto.

### USOS RECOMENDADOS

#### VISCOSIFICANTE DE AGUAS LIMPIAS

La proporción de 1/4 de FLUID VIS a 500 galones de agua producirá una viscosidad en tuberías fangosas de unos 38-40 seg/qt.



## 5. Parámetros de Operación

### ESTABILIZANTE DE PIZARRA

Use FLUID VIS según se requiere para reducir la hidratación de la pizarra. Con frecuencia la calidad que se agregue varía de 1/8 a 1 1/4 por 500 galones de lodo, dependiendo de la exactitud de la pizarra. Se debe usar FLUID VIS con KC1 para aumentar la estabilización de la pizarra.

### CONDENSACIÓN FLOCULADA DE LOS CORTES

Use FLUID VIS en poca cantidad (1/4 a 1 taza\*/500 galones de lodo) para condensar en flóculos y afirmar los cortes. Un método utilizado para condensar los cortes es mezclando una pequeña cantidad de FLUID VIS en un balde de 5 galones de agua y vertiendo la solución gota a gota en la cancheta de retorno mientras esta circulando.

### DILUYENTE DE BENTONITA

Agregue 1/2 a 1 1/2 tazas\* de FLUID VIS a 500 galones de lodo de bentonita para incrementar el rendimiento de esta. Use aproximadamente una mitad de la cantidad normal de bentonita cuando prepare lodo nuevo con FLUID VIS.

### POZOS DE AGUA

El polímero en FLUID VIS puede descomponerse al agregarle hipoclorito de sodio (blanqueador casero). Agregue 1 galón de cloro común (no use HTH: cloro para piscinas) por cada 500 galones de lodo; revuelva el lodo/cloro en el pozo y observe la viscosidad de retorno. La degradación se completará en unas dos horas cuando la viscosidad del lodo vuelva a la del agua.

### ESTABILIZANTE DE ESPUMA

Para producir una espuma consistente de perforación, agregue 2/3 de taza\* de FLUID VIS por cada 100 galones de agua preparada antes de agregar el agente espumante.

### TIPO DE ENVASE:

El FLUID VIS está disponible en cajas de cartón conteniendo 6 botellas plásticas de 1 galón.

### SEGURIDAD PARA EL USUARIO:

Para los derramamientos menores, limpiar bien y luego lavar la superficie con una solución de cloro; también se puede usar petróleo para limpiar los derramamientos.



## 5. Parámetros de Operación

### MONITORING MUD

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

El MONITORING MUD es una mezcla de bentonita de primera calidad. No contiene aditivos. El MONITORING MUD sirve para producir una viscosidad sin polímeros y una suspensión de sólidos en fluidos de perforación de agua dulce. También es un excelente agente sostenedor de paredes cuando se requiere controlar las filtraciones.

#### VENTAJAS:

- Forma un fluido de perforación superior que puede ser utilizado en proyectos donde no conviene tener aditivos polímeros.
- Proporciona viscosidad y le da resistencia al gel en los sistemas de lodo de agua dulce.
- Mejora la consistencia de los hoyos.
- Reduce la filtración.
- Aumenta la limpieza de los hoyos.
- Aceptable al medio ambiente.
- Bajo costo.
- Disminuye los costos generales al reducir los problemas de perforación.
- Puede ser utilizado como un limpiador para mejorar la limpieza de los hoyos.
- Sella zonas de circulación en desuso.

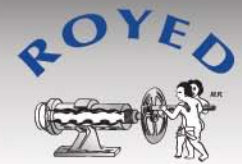
#### PROPIEDADES FISICAS:

Rendimiento (15 CPS) 84-90 BB/TON.  
Contenido de humedad 6-9% (10% Max)  
Aspecto Polvo blanco-grisáceo  
Densidad de volumen 69.9 Lb/CU.pie  
Aditivos Ninguno  
Satisface o supera las especificaciones API.

#### USOS RECOMENDADOS:

El MONITORING MUD alcanza su máximo rendimiento en agua dulce con un bajo contenido de sales y durezas. El tratamiento recomendado para preparar 100 galones de lodo (tubería fangosa) de viscosidad de 35-37 seg/qt. es: agregar lentamente 1-1 1/2 bolsas de MONITORING MUD a 100 galones de agua. Deje que se mezcle el mayor tiempo posible para completar la hidratación de la bentonita.





## 5. Parámetros de Operación

Si el agua preparada tiene un nivel entre moderado y alto de durezas, disuelva 1-2 tazas de ceniza de soda por 100 galones de agua antes de mezclar el MONITORING MUD. Si el sistema de lodo está salobre (20.000 PPM de cloruros) mezcle previamente una pasta lechosa concentrada de MONITORING MUD en agua dulce, luego agreguela al sistema de lodo activo. Dependiendo de los medios de mezcla, es posible obtener una pasta aguada de 2-4 bolsas de MONITORING MUD por 100 galones de agua. Esta mezcla previa permite al usuario conseguir el máximo rendimiento del MONITORING MUD en un sistema de lodo salobre.

### MANTENCION DEL SISTEMA DE LODO:

Se agrega MONITORING MUD al sistema de lodo activo según sea necesario para el control de viscosidad. Para mantener las propiedades de control de filtraciones y formación de paredes, se recomienda un tratamiento de 2-6 bolsas de MONITORING MUD por 100 pies de perforado.

### OBSERVACION:

El MONITORING MUD es bentonita pura y requiere tiempo para desorrollar su máxima viscosidad. Un tratamiento en exceso puede ocasionar demasiada viscosidad del sistema de lodo. Si esto ocurriese, agregue agua y/o un diluyente químico adecuado como el Fluidrill Disperse (Dispersador ).

### ENVASADO:

El MONITORING MUD se encuentra disponible en bolsas de 50 lb.

### SEGURIDAD PARA EL USUARIO:

El usuario debe tomar las precauciones normales para el polvo molesto (gafas y mascara) a fin de proteger su salud.



## 5. Parámetros de Operación

### Mud 2

#### DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

El MUD 2 es un tipo de bentonita de primera calidad, diluyente de polímero. Es una arcilla altamente malcable que sirve para producir rápida viscosidad y resistencia de gel en sistemas de lodo de agua dulce.

El MUD 2 es un producto superior de limpieza de hoyos. También es un excelente agente sostenedor de paredes cuando se necesita controlar la filtración y darle consistencia a los hoyos.

#### VENTAJAS:

- Logra una rápida viscosidad.
- Se mezcla fácilmente.
- El uso del producto es en un 50% menor de lo requerido por la bentonita normal.
- El bajo contenido de sólidos permite un porcentaje de penetración más rápido y una mejor hidráulica.
- A menor cantidad de materiales requeridos, menor costo de transporte y almacenaje.
- Mejora la consistencia de los hoyos.
- Ayuda a sellar las zonas de circulación en desuso.
- Reduce el daño a las muestras de sondaje.
- Disminuye los costos generales al reducir los problemas de perforación.

#### PROPIEDADES FISICAS:

Rendimiento 170-200 BB/TON.

Contenido de humedad 6-9%

Aspecto: Polvo de Color café

Densidad de volumen 66.7 Lb/Pie CU.

#### USOS RECOMENDADOS:

El MUD 2 alcanza su máxima productividad en agua dulce con un bajo contenido de sales y durezas. El tratamiento recomendado para preparar 100 galones de lodo (tubería fangosa) de viscosidad de 35-37 seg/qt. es: agregar lentamente 1/2 bolsa de MUD 2 a 100 galones de agua dulce. La viscosidad se forma muy rápido y así se puede utilizar el lodo. Si el agua preparada tiene un nivel de durezas entre moderado y alto, disuelva 1-2 tazas de ceniza de soda por 100 galones de agua antes de mezclar el MUD 2. La sal contenida en el agua preparada no debe exceder a 30.000 PPM.



## 5. Parámetros de Operación

### MANTENCION DEL SISTEMA DE LODO:

Se agrega MUD 2 al sistema de lodo activo según sea necesario para el control de viscosidad.

Para mantener las propiedades de control de filtraciones y formación de paredes, se recomienda un tratamiento de 1-3 bolsas de MUD 2 por 100 pies de perforado.

### OBSERVACION:

El MUD 2 pierde efectividad en presencia de fosfatos y otros dispersadores químicos. El uso en demasia de estos diluyentes originara el empleo excesivo de MUD 2 para mantener la viscosidad.

### ENVASADO:

El MUD 2 se encuentra disponible en bolsas de papel resistente de 50 Lb.

### SUGURIDAD PARA EL USUARIO:

El usuario debe tomar las precauciones normales para el polvo molesto (Máscara y gafas) a fin de proteger su salud.



## 5. Parámetros de Operación

### 5.6 PATRONES DE DESGASTE EN BROCAS IMPREGANADAS NO.5

#### A) Erosión y Abrasión combinada, alta exposición de diamantes.

##### CAUSAS PROBABLES

- Formación muy abrasiva
- Matriz muy suave
- Alto rango de circulación

##### POSIBLES SOLUCIONES

- Seleccionar una broca matriz más dura
- Reducir el caudal del agua

#### B) Diamantes Pulidos / Baja exposición de los mismos.

##### CAUSAS PROBABLES

- Insuficiente peso sobre la broca
- Mala Selección de la broca
- Broca con alta concentración de diamante

##### POSIBLES SOLUCIONES

- Aumentar el peso sobre la broca y reducir las R.P.M.
- Seleccionar una matriz más suave y con menor concentración de diamante
- Afilar la broca con chorro de arena

#### C) Desgaste de la cara hacia el interior.

##### CAUSAS PROBABLES

- Excesivo peso sobre la broca
- Sobreperforando, penetrando tan rápido que el recote no alcanza a salir

##### POSIBLES SOLUCIONES

- Reducir el peso de la broca
- Incrementar el flujo del agua
- Limpie el barreno antes de cada corrida
- Incrementar las R.P.M.



## 5. Parámetros de Operación

### **D) Desgaste de la Broca hacia afuera.**

#### CAUSAS PROBABLES

- Falta de fluido

#### POSIBLES SOLUCIONES

- Aumentar el flujo de agua
- Aumentar ligeramente el peso sobre la broca

### **E) Escalón hacia afuera / Perdida del diámetro exterior.**

#### CAUSAS PROBABLES

- Altas R.P.M
- Vibración
- La broca esta rimando un barreno de menor diámetro
- Falta de fluido

#### POSIBLES SOLUCIONES

- Reducir las R.P.M.
- Revisar la sarta, cambiar tubos dañados
- Incrementar flujo de agua
- Cambiar la rima si no tiene la medida adecuada

### **F) Escalón en el diámetro interior.**

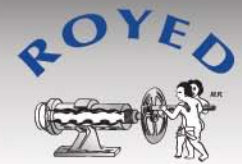
#### CAUSAS PROBABLES

- Sobre avance en formaciones fracturadas
- Rebarrenar núcleo perdido
- Insuficiente flujo de agua
- Inapropiado ajuste del tubo interior

#### POSIBLES SOLUCIONES

- Usar una broca con matriz más dura
- Incrementar las R.P.M
- Revisar el ajuste del tubo interior y el opresor para evitar perdida de muestra
- Aumentar el flujo de agua y revisar la tubería





## 5. Parámetros de Operación

### **G) El desgaste de la cara y sus diámetros es pareja / Distribución pareja de diamantes / Lagrimas detrás de los diamantes.**

#### CAUSAS PROBABLES

- Buena selección de la broca
- Flujo ideal de agua
- R.P.M apropiadas
- Peso apropiado sobre la broca

#### POSIBLES SOLUCIONES

- Broca ideal para la formación que se esta cortando

### **H) Matriz y diamantes destruidos.**

#### CAUSAS PROBABLES

- Insuficiente flujo de agua
- Perforista dormido
- Fugas graves en la sarta

#### POSIBLES SOLUCIONES

- Revisar la bomba y mantener flujo constante
- No dejar que se duerma el perforista
- Revisar la tubería y cambiar los tubos