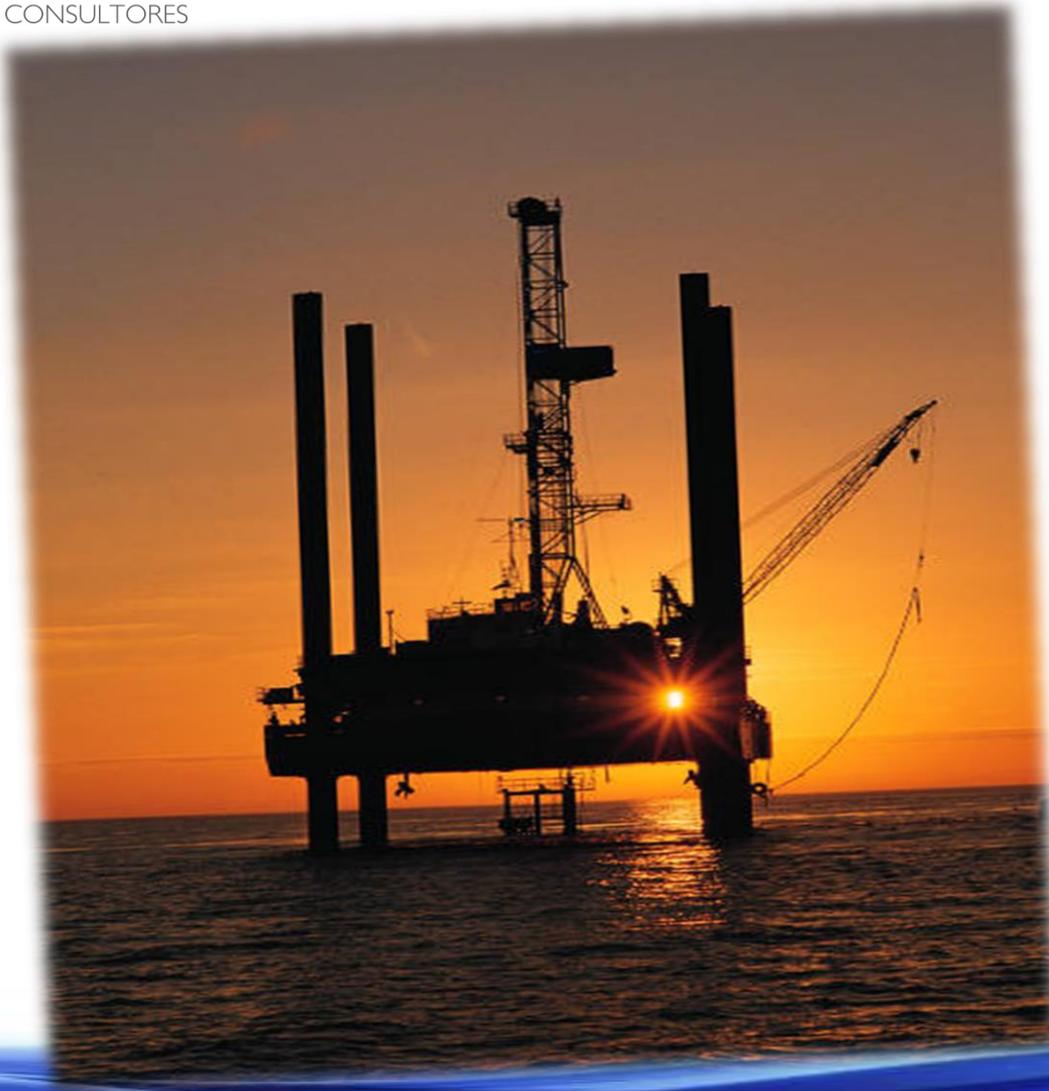




**PERDIDA DE CIRCULACION DURANTE LAS OPERACIONES DE PERFORACION**

# Perdida de circulación



**Definición:** es la perdida parcial o total de fluido circulante del hoyo a la formación, es la perdida de fluido completo, no del filtrado, a la formación. Las perdidas pueden ser a consecuencia de causas naturales o inducidas y pueden variar desde pocos barriles por hora hasta cientos de barriles por minutos.



# Perdida de circulación

## EFFECTOS ADVERSOS SOBRES LAS OPERACIONES DE PERFORACIÓN

HUECO DE SUPERFICIE	HUECO INTERMEDIO	HUECO PRODUCCIÓN
Pérdida de guía / zapato conductor	Pérdida de monitoreo del nivel de fluido	Pérdida de monitoreo del nivel de fluido
Problemas de limpieza del hueco	Pérdida de evaluación de la formación	Pérdida de evaluación de la formación
Colapso / puenteo del hueco	Problema de limpieza del hueco	Problemas de limpieza del hueco
Pega de tubería	Puenteo / colapso del hueco	Puenteo / colapso del hueco
Evento de control de pozo	Demasiado tiempo de exposición de las paredes del hueco	Demasiado tiempo de exposición de las paredes del hueco
Pérdida del pozo	Pega de tubería	Pega de tubería
	Evento de control de pozo	Evento de control de pozo
	Reventón subterráneo	Reventón subterráneo
	Sarta de revestimiento adicional	Sarta de revestimiento adicional
		Daño en la zona de producción

# Perdida de circulación

- **Disminución de la presión hidrostática del lodo:** la presión hidrostática es directamente proporcional a la altura de la columna de lodo.
- **Atascamiento de la tubería:** la reducción de flujo en el anular disminuye la capacidad de acarreo del lodo.
- **Daño a la formación:** una alta pérdida de filtrado disminuye la productividad de la formación.

***• Aumento en los COSTOS Y TIEMPOS  
de las Operaciones de perforación***

# Perdida de circulación

## CAUSAS DE LAS PERDIDAS DE CIRCULACION

*Formaciones Naturalmente Fracturadas*

*Permeabilidad y Porosidad Altas*

*Fallas no Sellantes*

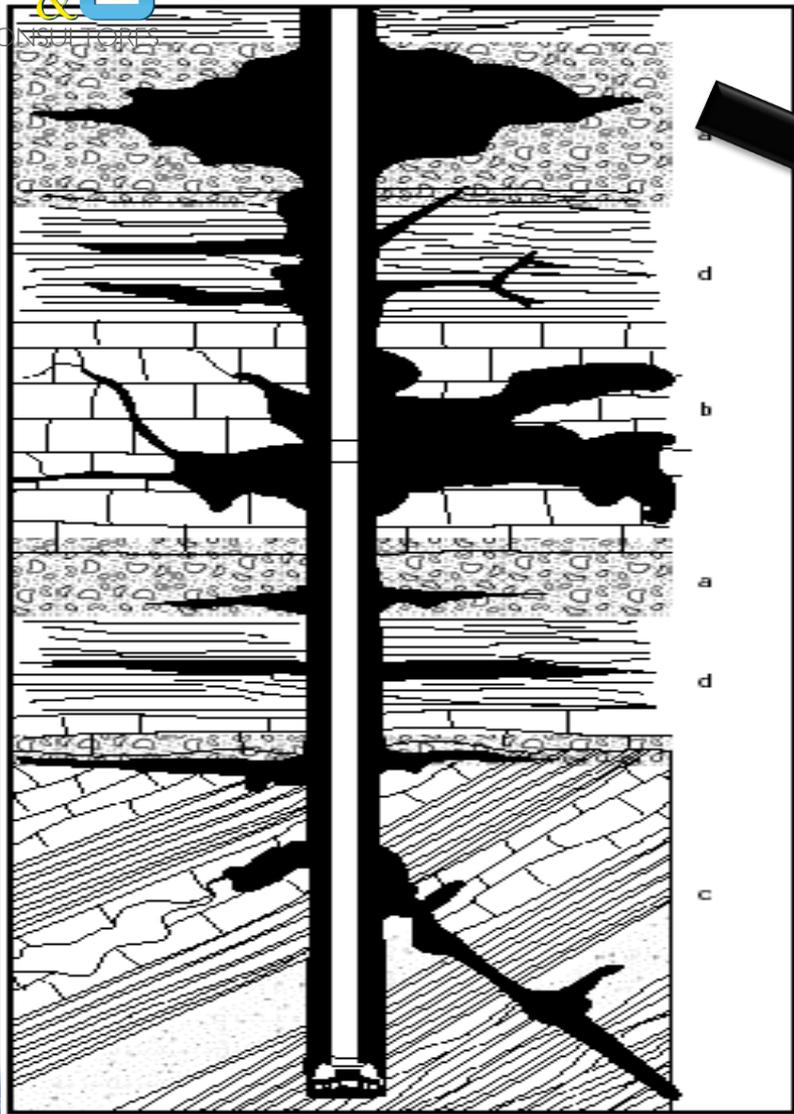
*Fracturas inducidas  
Excesiva ROP  
Viscosidad de lodo Excesiva*

*Formaciones altamente porosas*

*Formaciones no consolidadas*

*Formaciones Cavernosas*

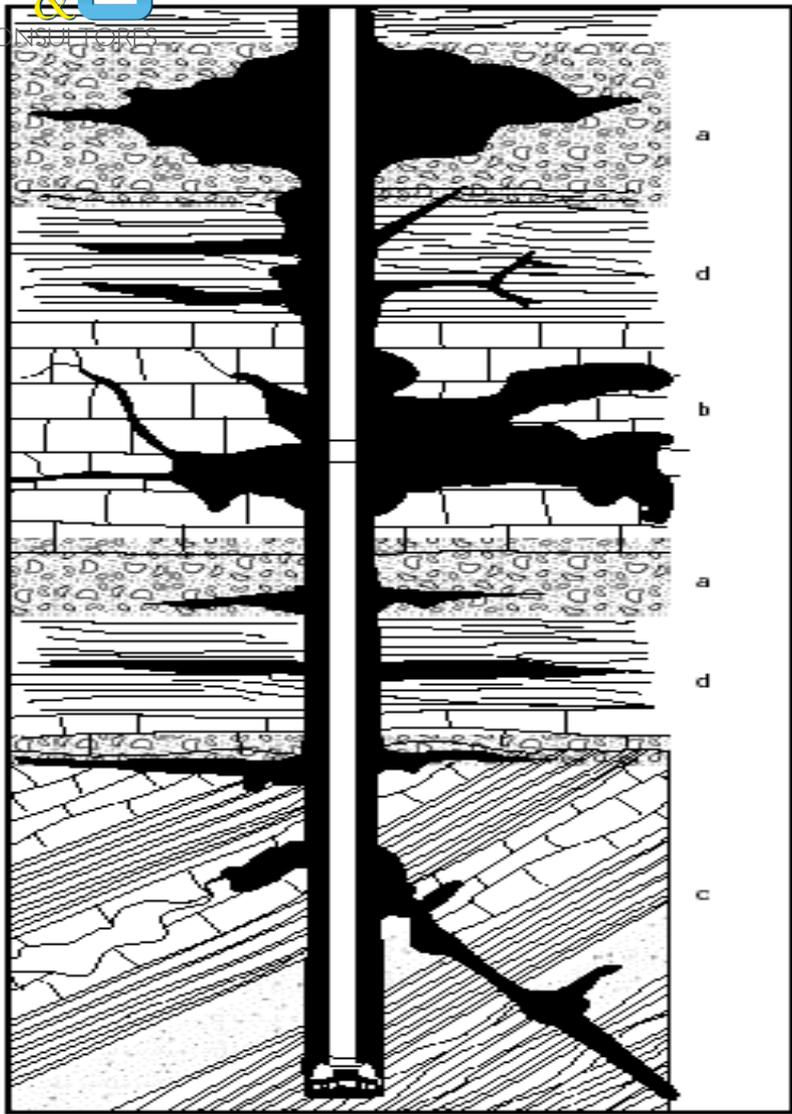
# Perdida de circulación



**a.- Las formaciones de grano grueso no consolidadas: pueden tener una permeabilidad suficientemente alta para que el lodo invada la matriz de la formación**

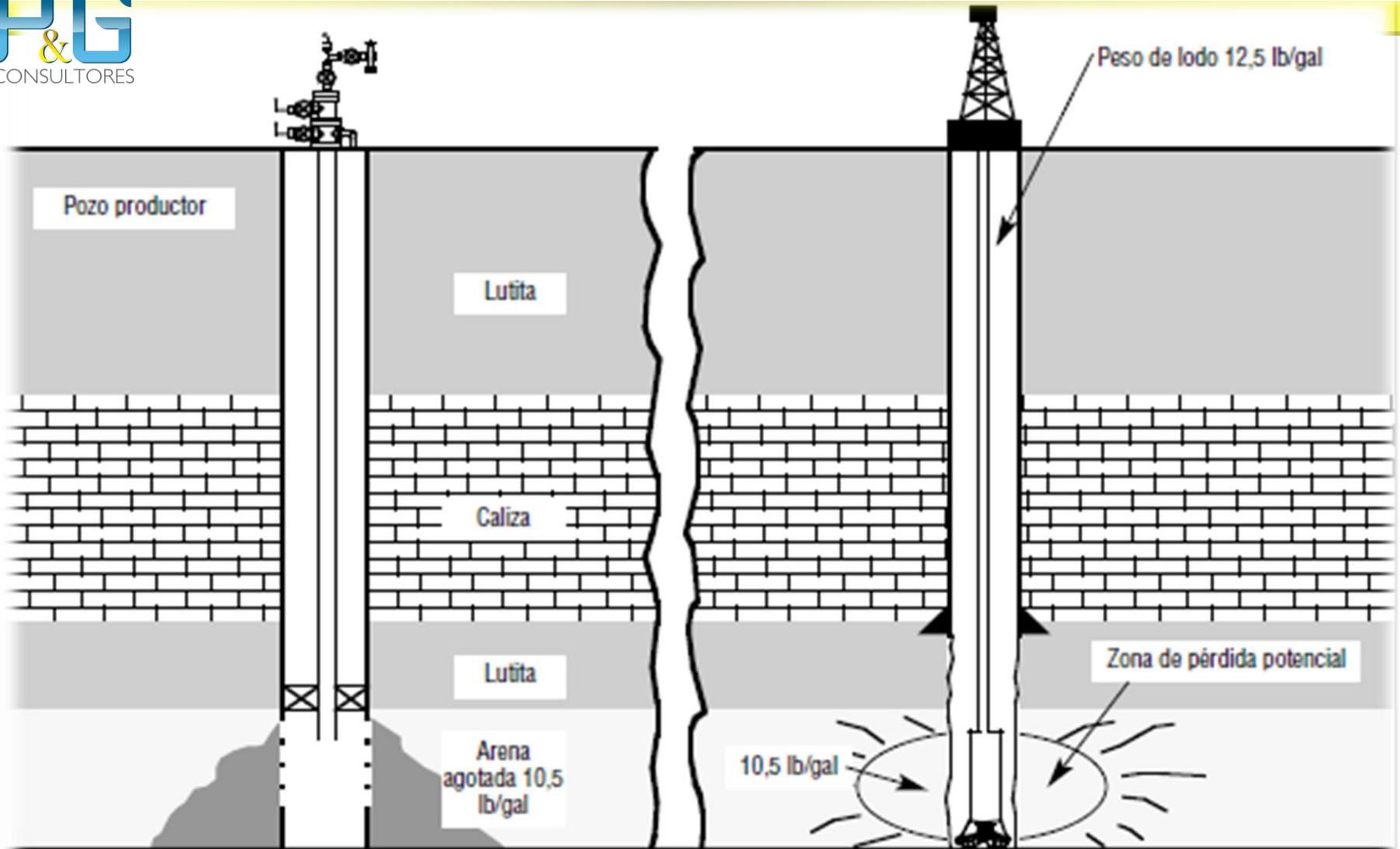
Esta alta permeabilidad está frecuentemente presente en las arenas y los lechos de grava poco profundos. Las formaciones que eran arrecifes y bancos de ostras también tienen tendencias similares

# Perdida de circulación



**TAMBIÉN ES IMPORTANTE IMPEDIR LA PÉRDIDA DE LODO EN LOS INTERVALOS POCO PROFUNDOS, YA QUE ESTO PUEDE PRODUCIR EL SOCAVAMIENTO DE ESTAS FORMACIONES NO CONSOLIDADAS**

# Perdida de circulación



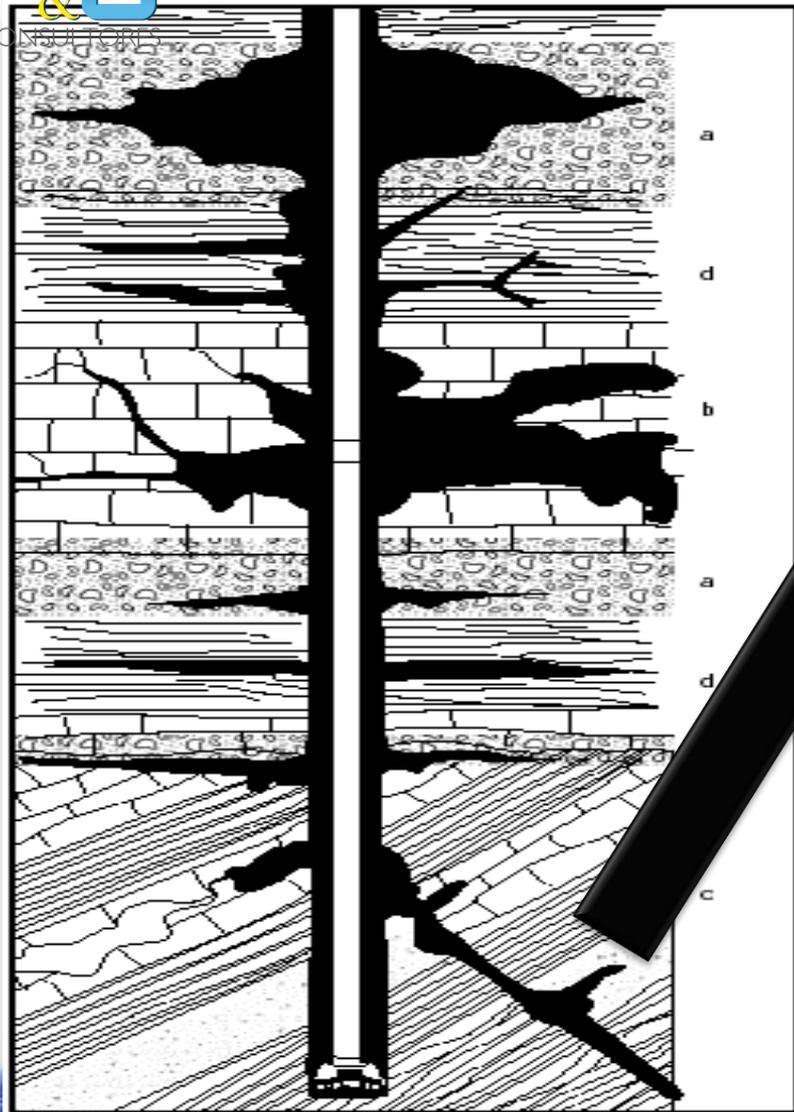
# Perdida de circulación

**b.- LAS FORMACIONES AGOTADAS (GENERALMENTE ARENAS) CONSTITUYEN OTRA ZONA DE PÉRDIDA POTENCIAL. LA PRODUCCIÓN DE FORMACIONES QUE ESTÁN UBICADAS EN EL MISMO CAMPO, O QUE ESTÁN MUY PRÓXIMAS LAS UNAS DE LAS OTRAS**

**PUEDE CAUSAR UNA PRESIÓN DE LA FORMACIÓN POR DEBAJO DE LO NORMAL (AGOTADA), DEBIDO A LA EXTRACCIÓN DE LOS FLUIDOS DE LA FORMACIÓN. EN TAL CASO,**

**LOS PESOS DE LODO REQUERIDOS PARA CONTROLAR LAS PRESIONES DE LAS OTRAS FORMACIONES EXPUESTAS PUEDEN SER DEMASIADO ALTOS PARA LA FORMACIÓN AGOTADA FORZANDO EL LODO A INVADIR LA FORMACIÓN AGOTADA DE BAJA PRESIÓN**

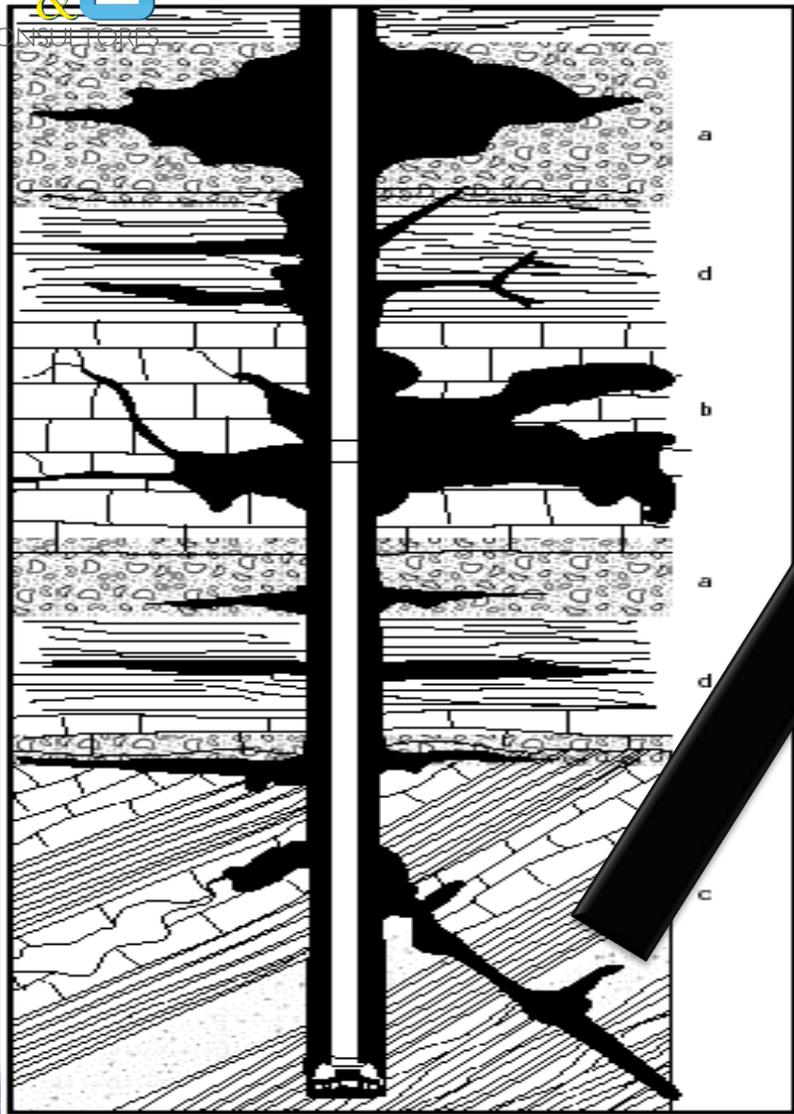
# Perdida de circulación



**c.- LAS ZONAS CAVERNOSAS O FISURADAS ESTÁN GENERALMENTE RELACIONADAS CON LAS FORMACIONES VOLCÁNICAS O DE CARBONATOS (CALIZA Y DOLOMITA) DE BAJA PRESIÓN. EN LA CALIZA**

**LAS FISURAS SON CREADAS POR EL FLUJO CONTINUO ANTERIOR DE AGUA QUE DISOLVIÓ PARTE DE LA MATRIZ DE LA ROCA CREANDO UN ESPACIO VACÍO QUE SUELE LLENARSE ULTERIORMENTE DE ACEITE**

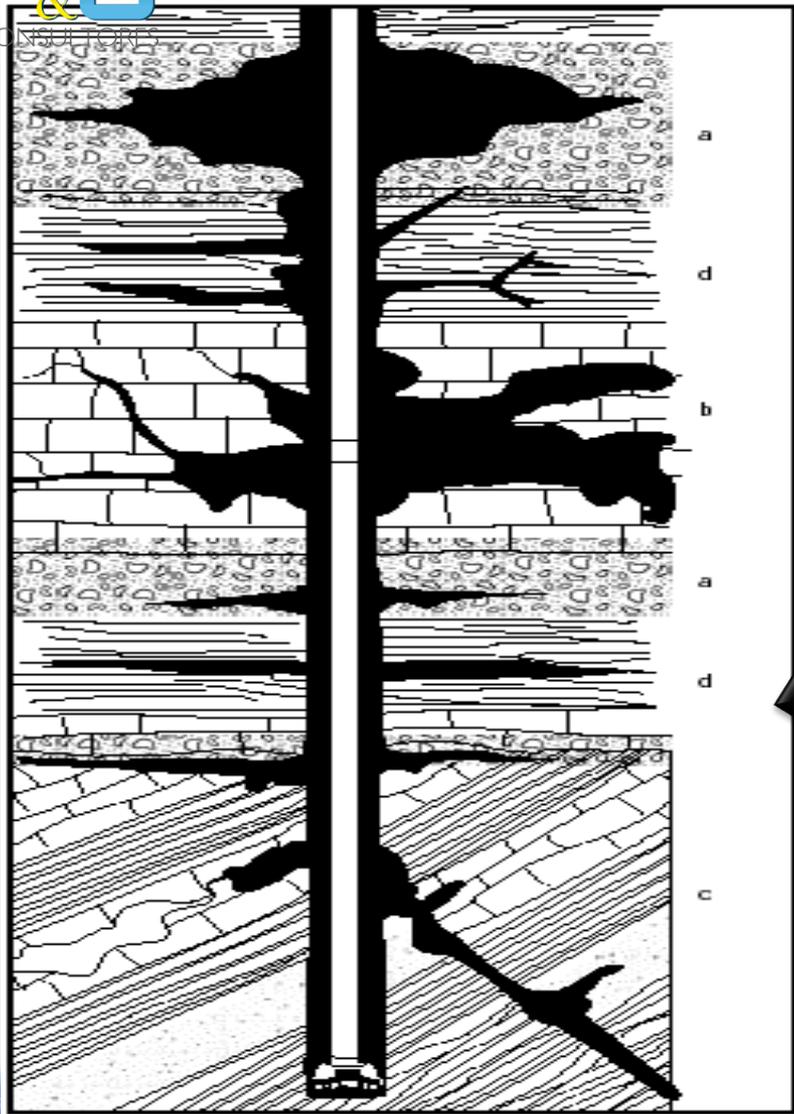
# Perdida de circulación



En la ciencia geológica se entiende como lixiviación al proceso de lavado de un estrato de terreno o capa geológica por el agua. Como también por placas ácidas encontradas en las sales que disuelven casi cualquier material sólido

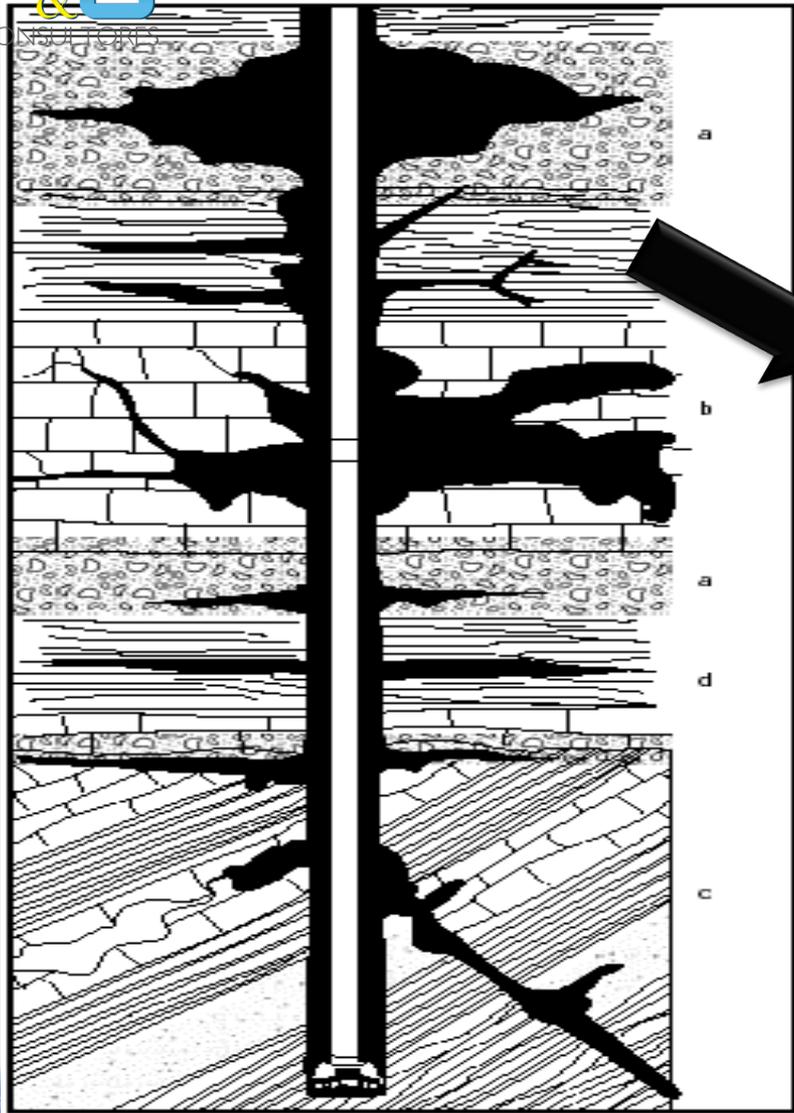
CUANDO ESTAS FORMACIONES FISURADAS SON PERFORADAS, LA COLUMNA DE PERFORACIÓN PUEDE CAER LIBREMENTE A TRAVÉS DE LA ZONA VACÍA Y SE SUELE SUFRIR UNA PÉRDIDA RÁPIDA DE LODO.

# Perdida de circulación



**d.- LA PÉRDIDA DE LODO TAMBIÉN PUEDE OCURRIR HACIA LAS FISURAS O FRACTURAS DE LOS POZOS DONDE NO HAY NINGUNA FORMACIÓN DE GRANO GRUESO PERMEABLE O CAVERNOSA.**

# Perdida de circulación



**ESTAS FISURAS O FRACTURAS PUEDEN OCURRIR NATURALMENTE O SER GENERADAS O AMPLIADAS POR PRESIONES HIDRÁULICAS. EN MUCHOS CASOS HAY FRACTURAS NATURALES QUE PUEDEN SER IMPERMEABLES BAJO LAS CONDICIONES DE PRESIÓN BALANCEADA. LAS PÉRDIDAS TAMBIÉN PUEDEN PRODUCIRSE EN LOS LÍMITES NO SELLADOS DE LAS FALLAS.**

## CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A LA SEVERIDAD:

La severidad de la pérdida es un indicador importante para determinar el tipo de tratamiento y el tamaño del MPC.

tasa de pérdida bls/hr	clasificación	tipo de formación
< 30 agua	escurrimiento	arenas permeables
< 10 aceite	escurrimiento	arenas permeables
30 a 100 agua	parcial	gravas y arenas gruesas
10 a 30 aceite	parcial	gravas y arenas gruesas
> 100 agua	total	fracturas, falla, vugulares
> 30 aceite	total	cavernas, arrecifes

# Perdida de circulación

El OBM es más caro y la pérdida de circulación es mas difícil de resolver por lo que menores rangos son usados.

<u>tasa de perdida</u> <u>bls/hr</u>	<u>clasificacion</u>
> 100 agua	severas
> 30 aceite	severas
sin retorno	severas
sin retorno	severas

# Perdida de circulación

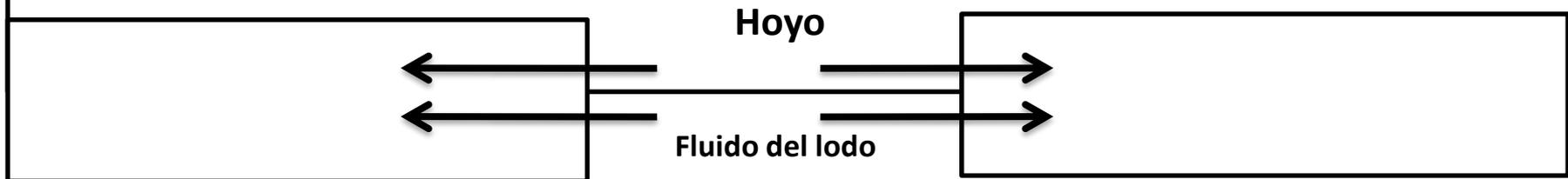
## Clasificación de acuerdo a la formación:

**PÉRDIDAS NATURALES:** ocurre en formaciones con permeabilidad natural-  
Matrices de alta permeabilidad (gravas. Arenas gruesas)  
Formaciones con fracturas naturales conductivas o fallas.  
Formaciones cavernosas o vugulares.

**PERDIDAS INDUCIDAS:** ocurren a través de fracturas inducidas causadas cuando la fuerza hidráulica en el hoyo excede la resistencia de la formación.

### Tipo de formación

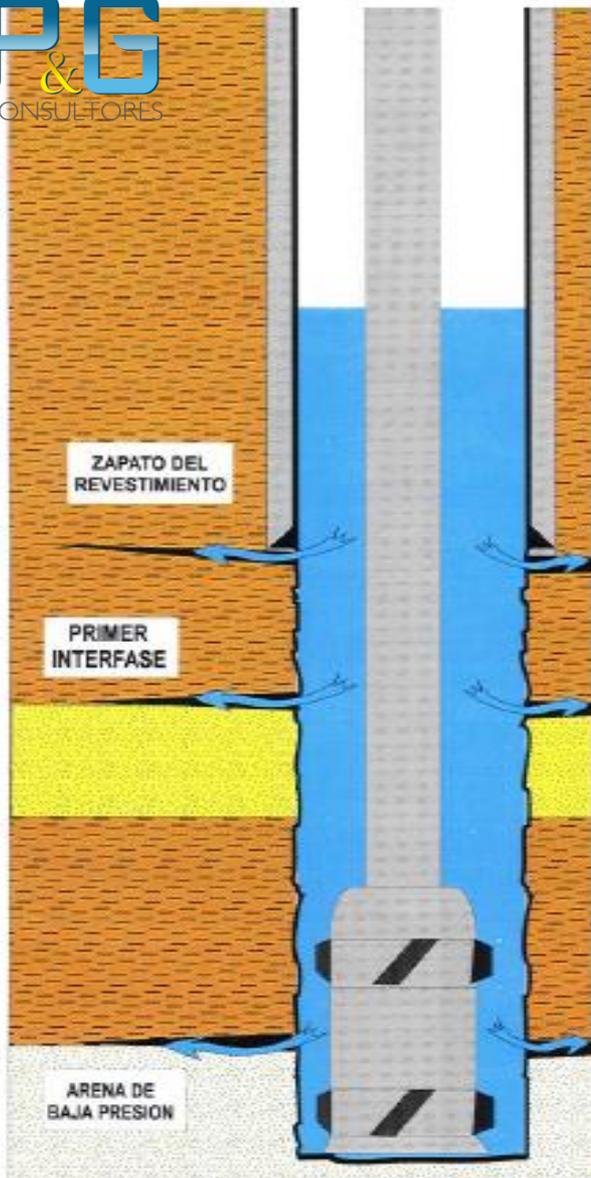
Grava, arenas masivas, depósitos arrecifales:





**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación



## Indicadores:

**Descenso gradual del nivel de los tanques.**

**Generalmente el retorno es parcial.**

**La perdida puede convertirse en completa si se continua perforando sin corregirla.**

.

.

**Ing. Javier Ríos**

# Perdida de circulación

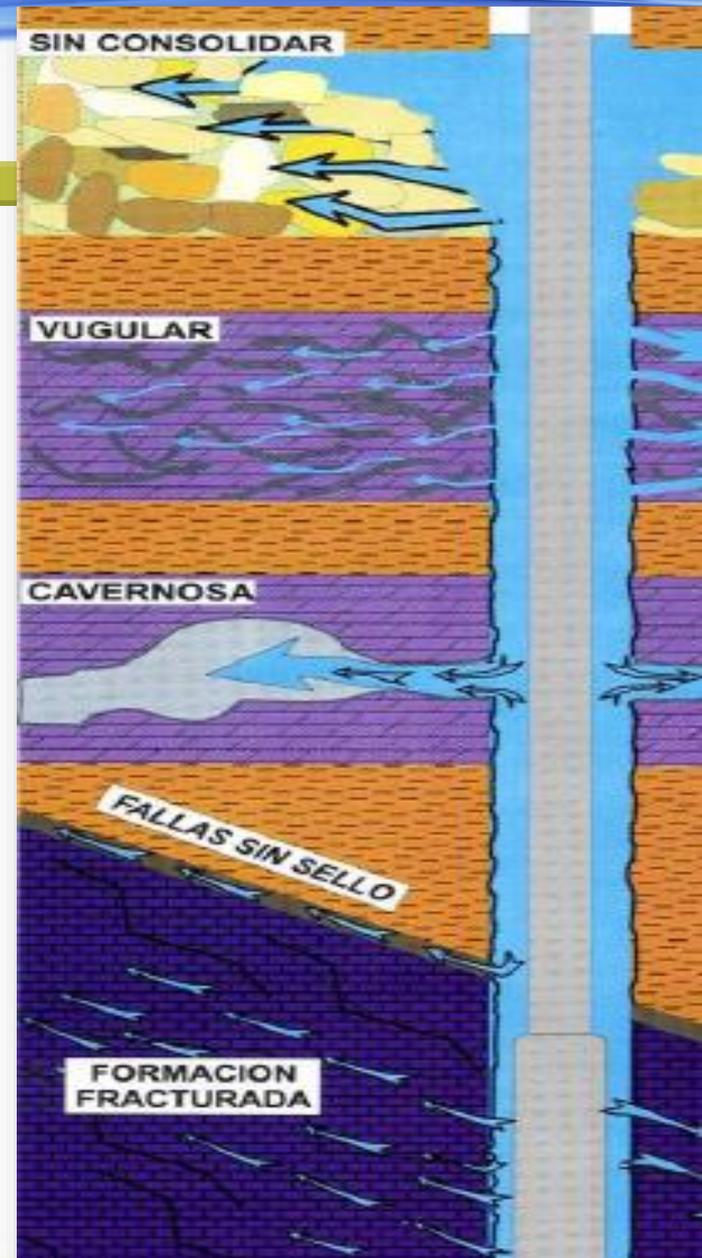
## Fracturas naturales:

Producidas por movimientos naturales de tierra y existen antes de la perforación.

Ocurre cuando la presión hidrostática del lodo supera la presión de fractura.

Puede darse la perdida total al exponerse mas fracturas durante la perforación.

Tipos de formaciones: puede ocurrir en cualquier tipo de roca, difícilmente en arcillas blandas.

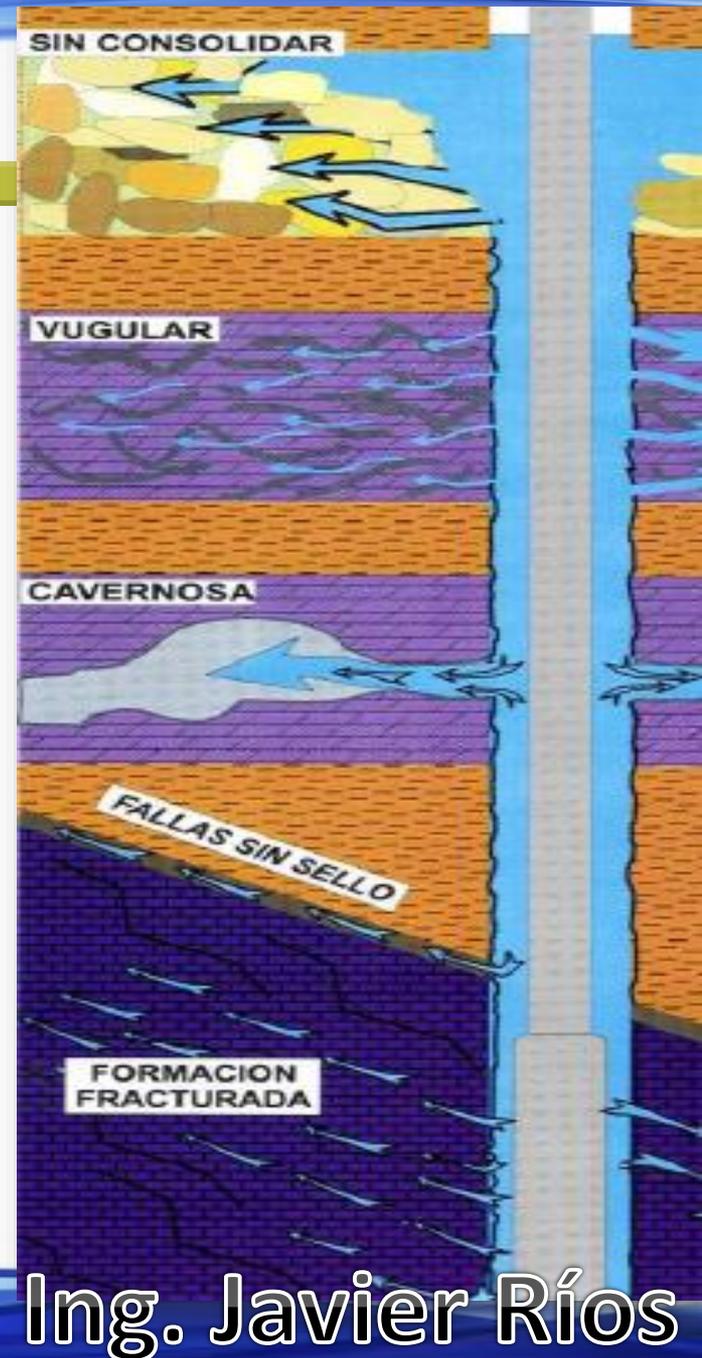


# Perdida de circulación

**Indicadores:**

**Reducción gradual en el nivel de los tanques**

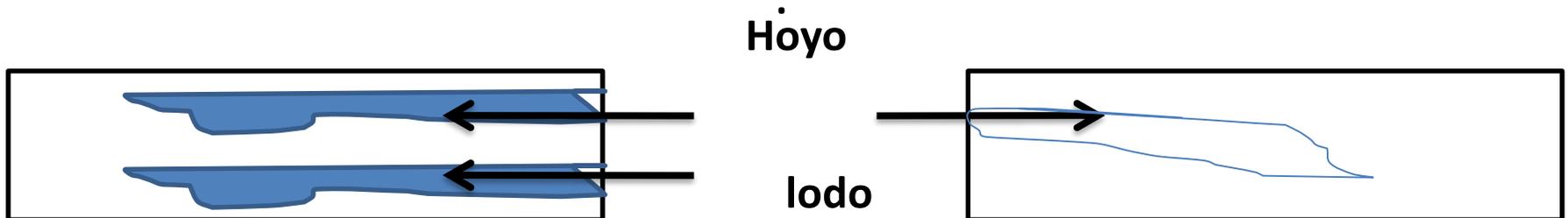
**Generalmente después de una perforación irregular o cambio de formación.**



# Perdida de circulación

## Formaciones cavernosas

Normalmente se dan en calizas las mas difíciles de resolver por su gran tamaño.



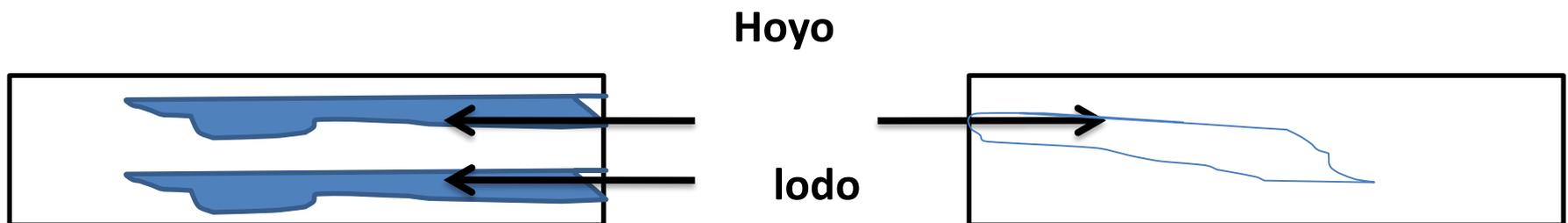
# Perdida de circulación

**Indicativos:**

**Perdidas repentinas y completas**

**Incremento súbito de la tasa de perforación antes de que la perdida ocurra.**

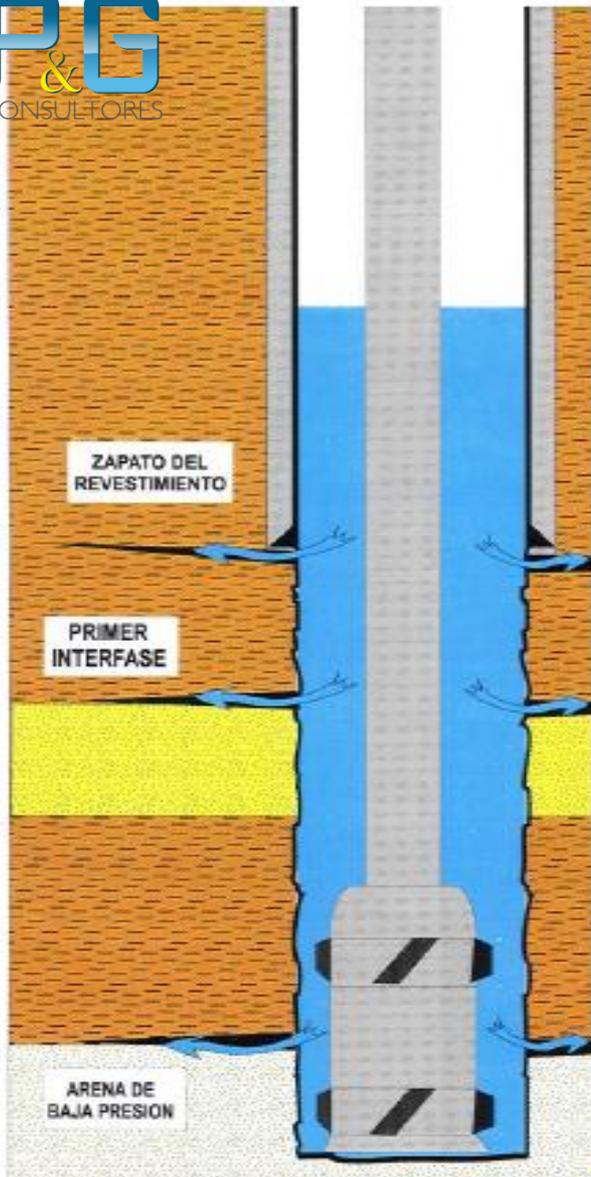
**Tasa de penetración errática.**





**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación



**Fracturas inducidas**

**Cualquier tipo de formación.**

**Inducidas por:**

**Densidades o Reología excesivas del lodo**

**Presiones de fondo altas debido a:**

**Bajada rápida de las tuberías**

**Alta presión de circulación**

**Cantidad excesiva de cortes**

**Revoques gruesos**

**Alta viscosidad y gelatinización del fluido**

**Sistemas hidráulicos cerrado**

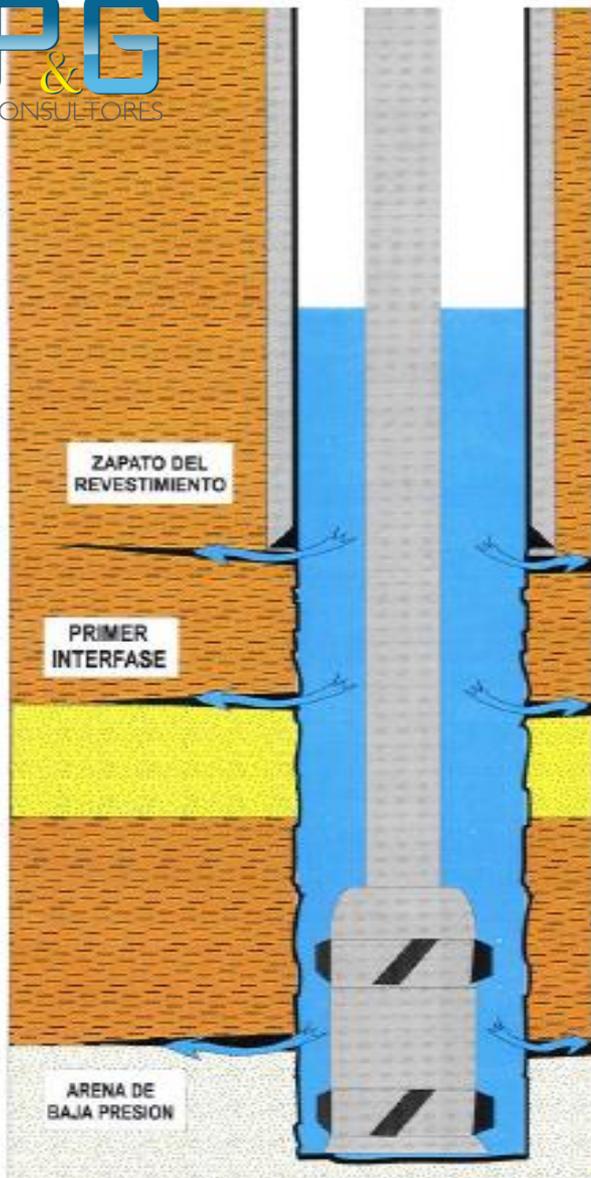
**Excesiva contrapresión de chokeo.**

**Ing. Javier Ríos**



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación



**Indicadores:**

**Usualmente ocurren con alta densidad y Reología baja del lodo.**

**La perdida es repentina.**

**La perdida puede seguir a una presión inducida**

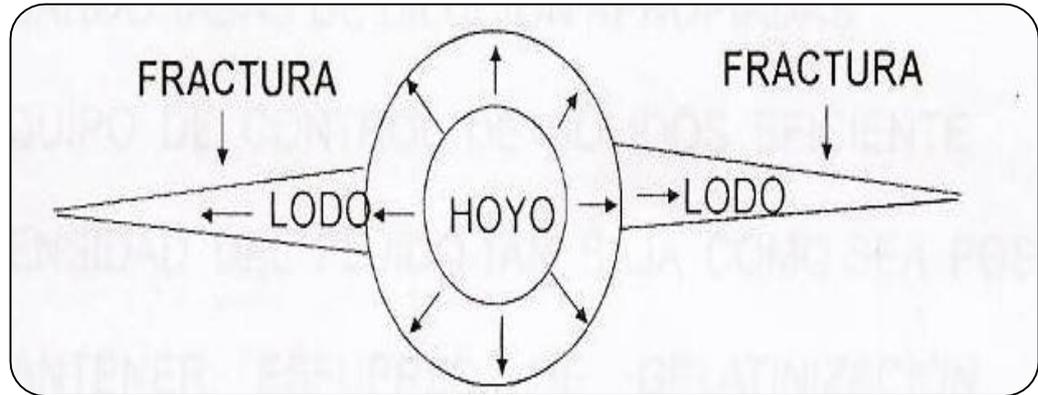
**Ocurre en cualquier formación, raramente en arcillas**

**Ing. Javier Ríos**

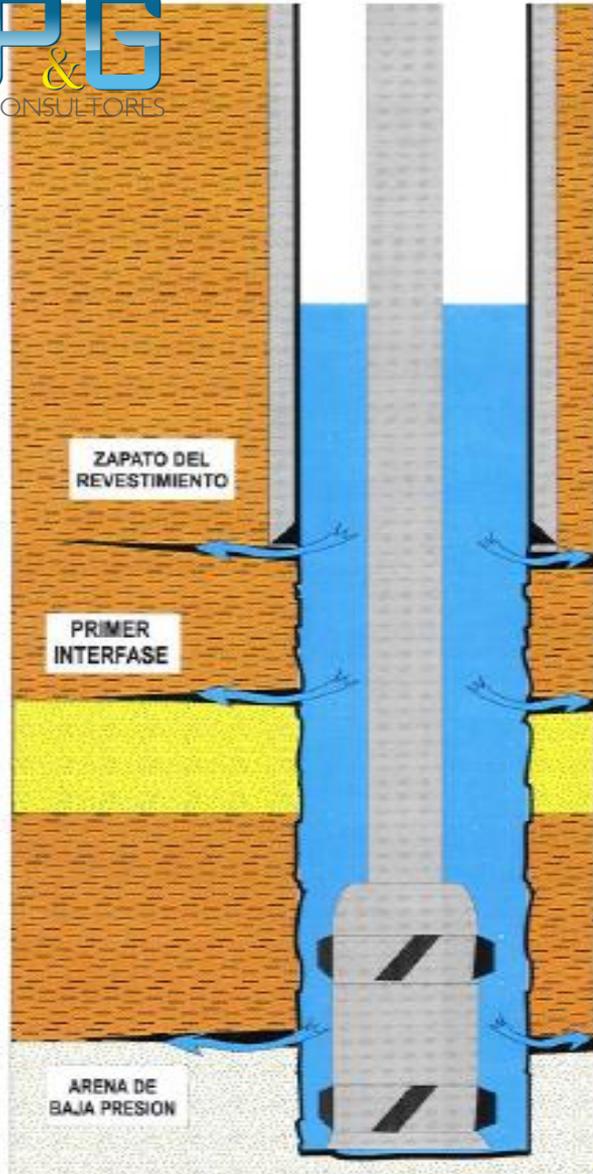


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación



La circulación puede ser restablecida reduciendo la presión de fondo de manera de permitir que la fractura se cierre debido a la disminución del esfuerzo tangencial.



Ing. Javier Ríos

# Perdida de circulación

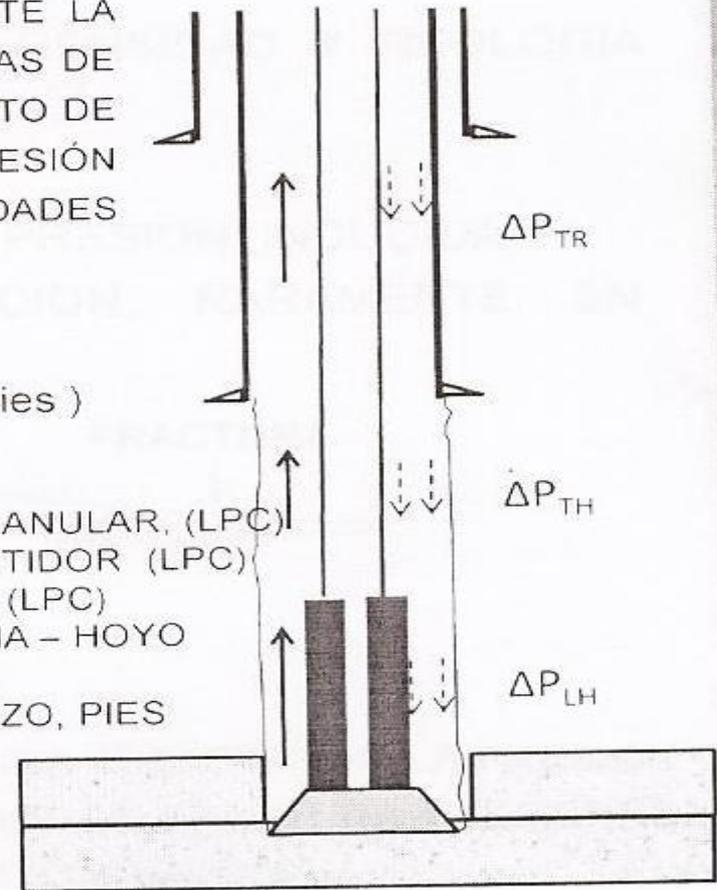
## DENSIDAD EQUIVALENTE DE CIRCULACIÓN

LA PRESIÓN FRENTE A UNA FORMACIÓN DURANTE LA CIRCULACIÓN ES IGUAL AL TOTAL DE LAS PÉRDIDAS DE PRESIÓN DE CIRCULACIÓN ANULAR DESDE EL PUNTO DE INTERÉS HASTA EL NIPLE DE CAMPANA, MÁS LA PRESIÓN HIDROSTÁTICA DEL FLUIDO, EXPRESADA EN UNIDADES DE DENSIDAD.

$$\Delta P_a = \Delta P_{TR} + \Delta P_{TH} + \Delta P_{LH}$$

$$DEC \text{ (lbs/gal)} = \rho \text{ (lbs/gal)} + \Delta P_a / (0.052 * \text{TVD pies})$$

- $\rho$  DENSIDAD (LB/GAL)
- $\Delta P_a$  PERDIDA DE PRESIÓN DE CIRCULACIÓN ANULAR, (LPC)
- $\Delta P_{TR}$  PERDIDA DE PRESIÓN TUBERIA – REVESTIDOR (LPC)
- $\Delta P_{TH}$  PERDIDA DE PRESIÓN TUBERIA – HOYO (LPC)
- $\Delta P_{LH}$  PERDIDA DE PRESIÓN LASTRABARRENA – HOYO (LPC)
- TVD PROFUNDIDAD VERTICAL TOTAL DEL POZO, PIES



# Perdida de circulación

## CAIDA DE PRESIÓN EN EL ANULAR

LA PÉRDIDA DE PRESIÓN PARA CADA INTERVALO DEBE SER CALCULADA SEPARADAMENTE Y SUMADA PARA OBTENER LA PÉRDIDA TOTAL DE PRESIÓN TOTAL DEL INTERVALO ANULAR

$$\Delta P_a \text{ (lpc)} = \frac{f_a V_a^2 \rho}{25,81(D_2 - D_1)} L$$

DONDE:

$f_a$  FACTOR DE FRICCIÓN

$V_a$  VELOCIDAD (PIES/SEG)

$D_2$  DIÁMETRO INTERNO DEL POZO O DE LA TUBERÍA DE REVESTIMIENTO (PULG.)

$D_1$  DIÁMETRO EXTERNO DE LA TUBERÍA DE PERFORACIÓN O DE LOS PORTA MECHAS (PULG.)

$\rho$  DENSIDAD (LB/GAL)

L LONGITUD (PIES)



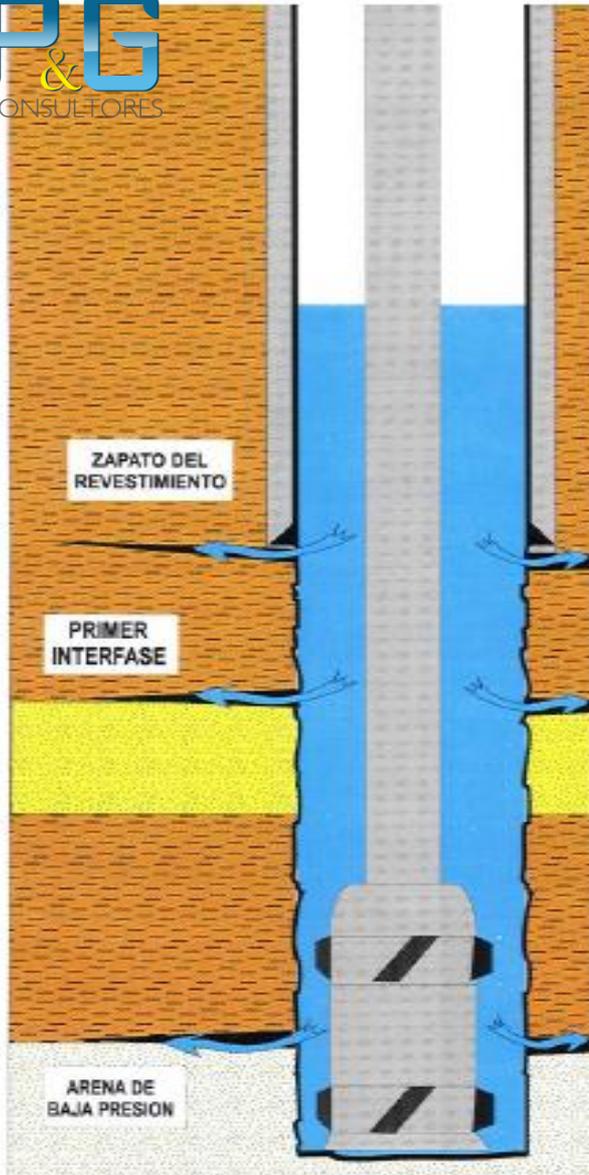
**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Prevención y control de pérdidas de circulación.(control de presiones de fondo).**

**•Minimizando el recargo de sólidos en el anular.**

- 1. Limitando la tasa de perforación.**
- 2. Ajustando la tasa de back reaming a la tasa de circulación**
- 3. Mejorando la eficiencia de limpieza**



**Ing. Javier Ríos**

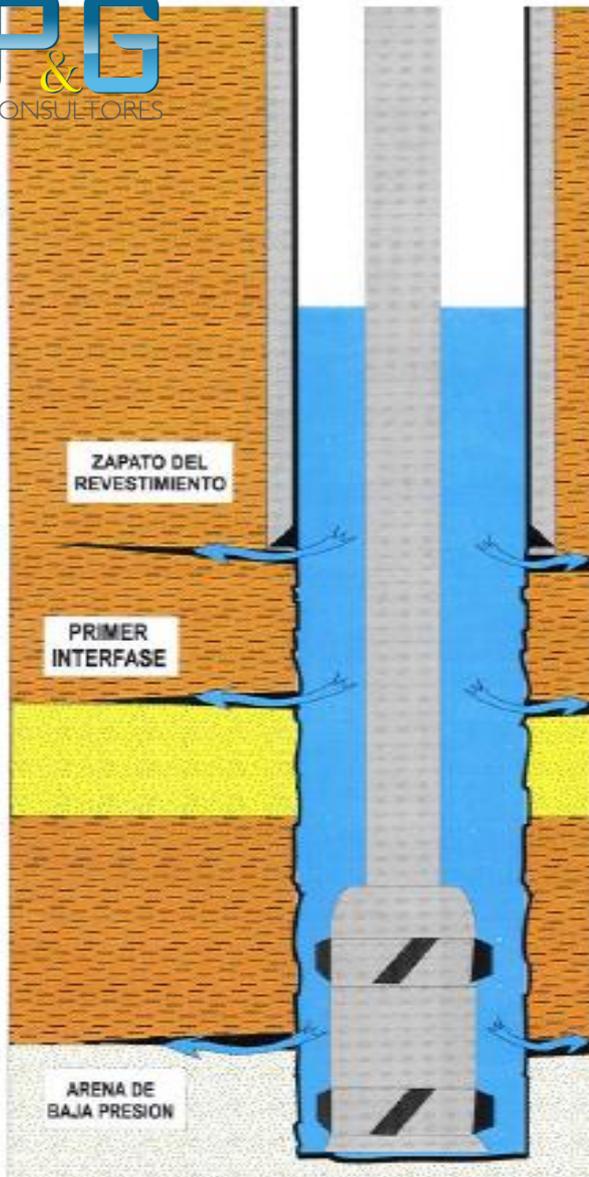


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Prevención y control de pérdidas de circulación.(control de presiones de fondo).**

- 1. Limitando el volumen de píldoras de barrido**
- 2. Circulando fondo arriba ante de los viajes**
- 3. Bombeando píldoras de barrido dispersas y viscosas cuando se perforan hoyos de ángulos ( 35-65 grados).**



**Ing. Javier Ríos**

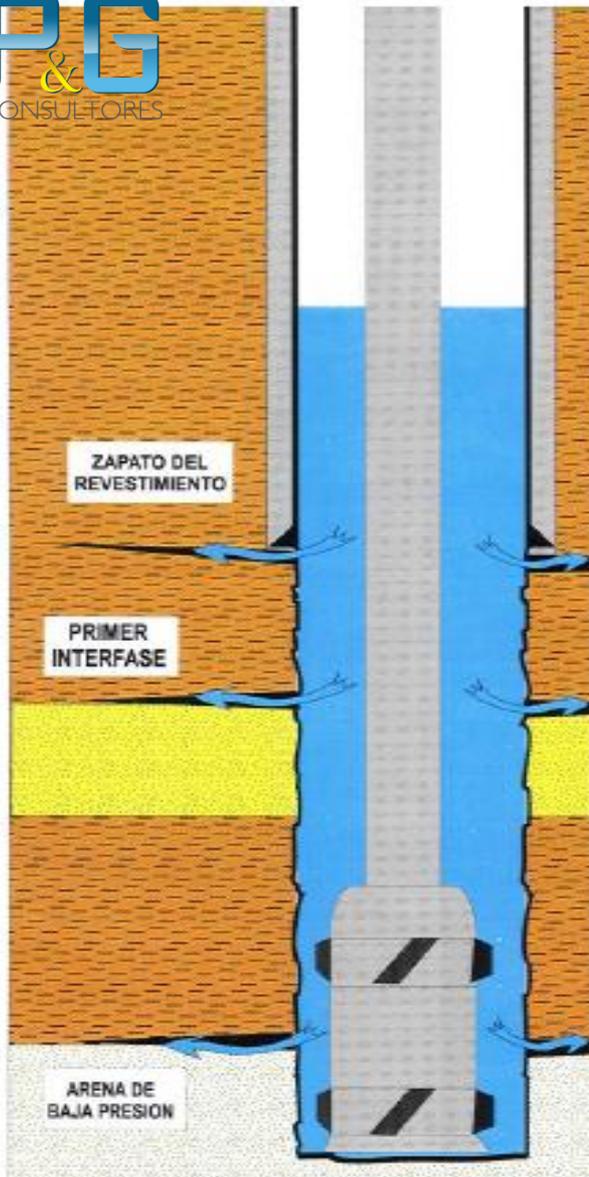


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Prevención y control de pérdidas de circulación.(control de presiones de fondo).**

- **Reducir la tasa de circulación para bajar la caída de presión en el anular (simultáneamente bajar la tasa de penetración).**
- **Mantener buenas propiedades del fluido.**



**Ing. Javier Ríos**

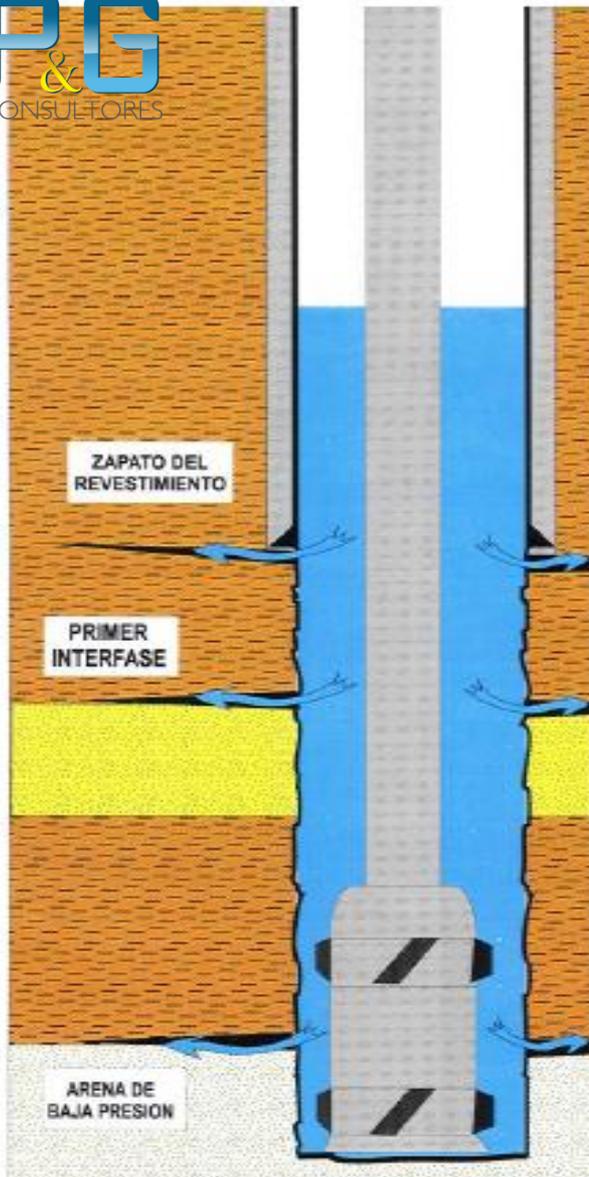


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Prevención y control de pérdidas de circulación.(control de presiones de fondo).**

- 1. Usando tasas de dilución apropiadas**
- 2. Equipos de control de solidos eficiente**
- 3. Densidad del fluido tan baja como sea posible**



**Ing. Javier Ríos**

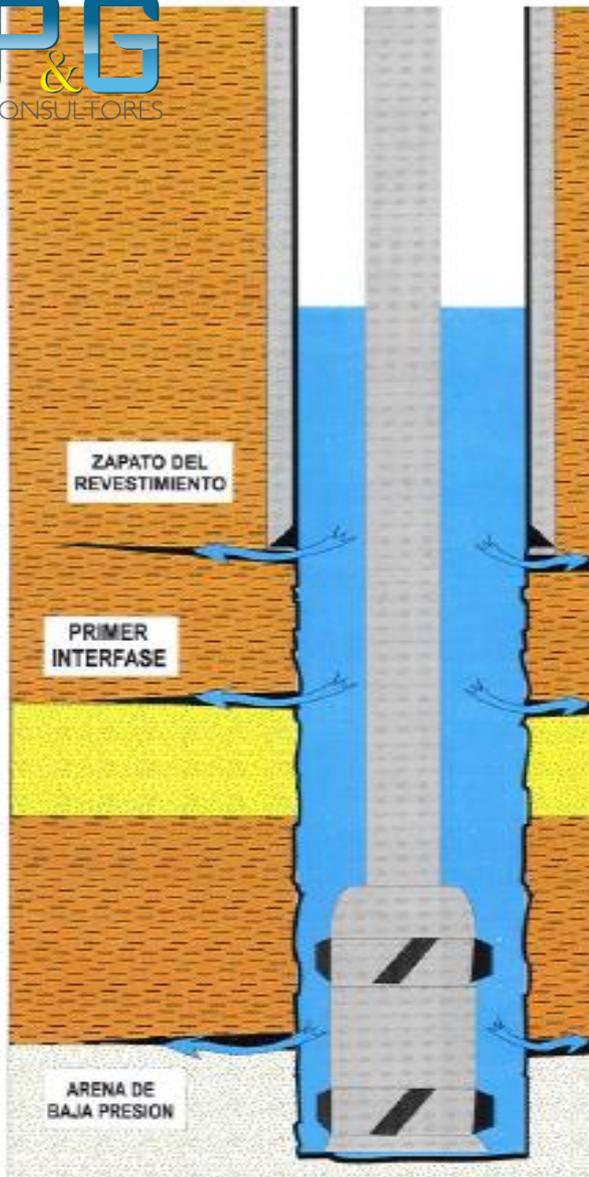


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Prevención y control de pérdidas de circulación.(control de presiones de fondo).**

- 1. Mantener esfuerzo de gelatinización, punto cedente y viscosidad al nivel mas bajo que limpie el hoyo efectivamente.**
- 2. Mantener niveles de MBT (concentración de arcilla reactiva) bajos.**



**Ing. Javier Ríos**

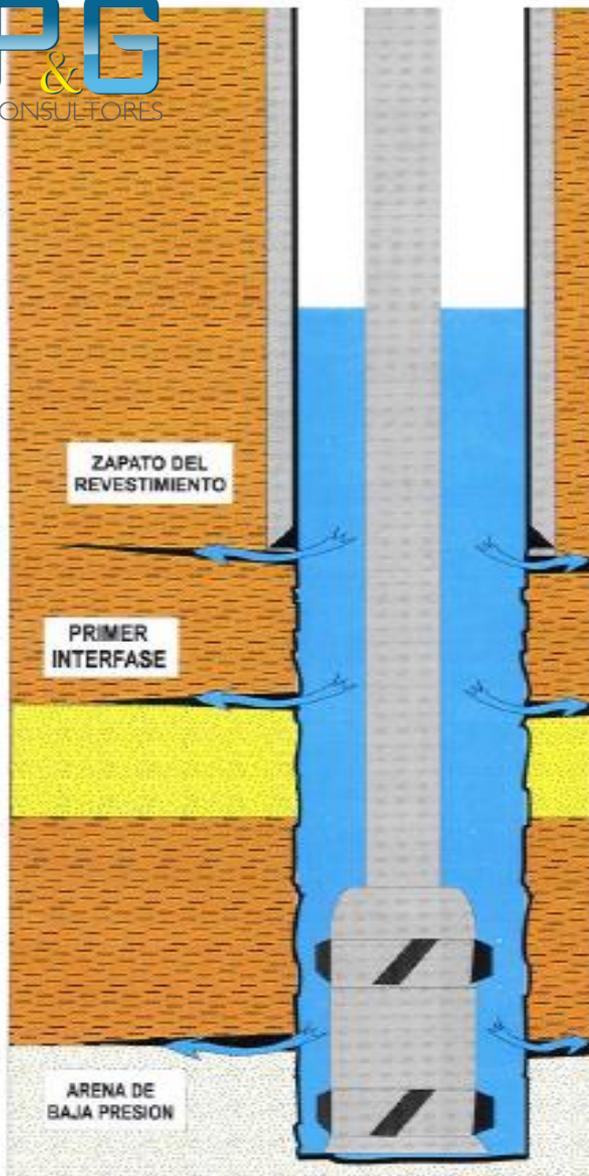


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Guía para restaurar circulación.

- **Determinar la tasa de perdida y registre las características**
  1. Estas asociada con incrementos de DEC?
  2. Incremento o disminución de la TDP?
  3. Cambio de formación atravesando falla?



Ing. Javier Ríos

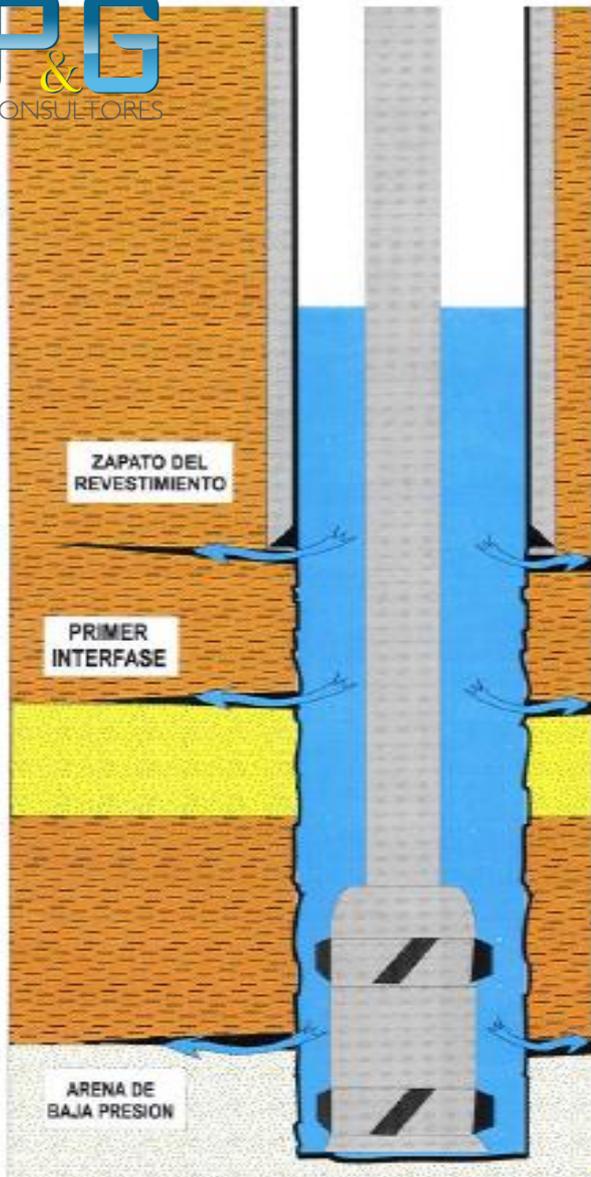


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Guía para restaurar circulación.

1. La tasa de pérdida es sensible a cambios en la DEC o tasa de bombeo?
2. Es la primera pérdida recurrente?
3. Efectividad de tratamientos previos.



Ing. Javier Ríos

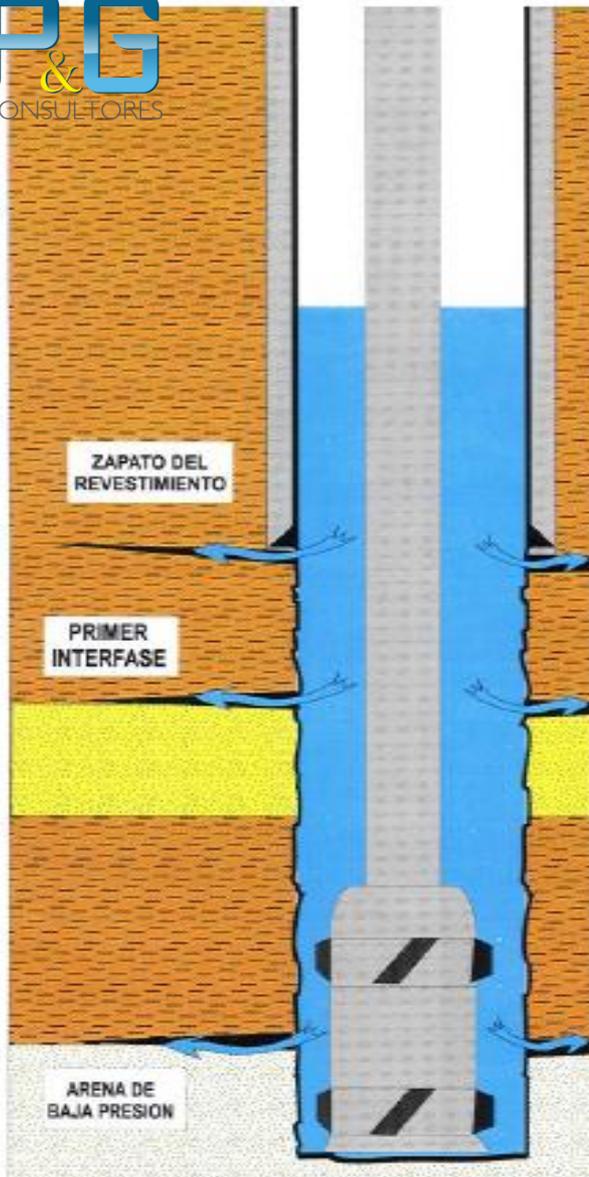


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Guía para restaurar circulación.

- Determinar la causa mas probable o tipo de perdida
- Determinar la localización de la zona de perdida
- Seleccione un tratamiento y volumen acorde al tipo y tasa de perdida
- Aplicar el tratamiento



Ing. Javier Ríos

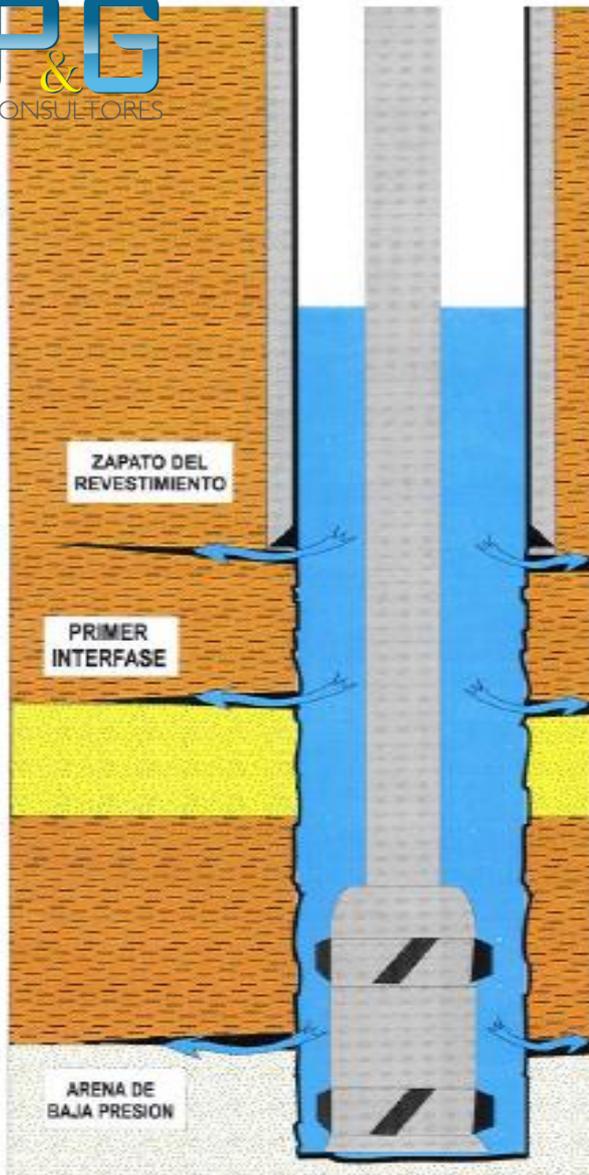


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Guía para restaurar circulación.

- Considerar la posibilidad de hacer viaje de tubería para cambiar orificios de la mecha
  - Definir la mezcla de tamaños de material para sellar y curar las perdidas
  - Mantener la tubería en movimiento para evitar pegas diferenciales



Ing. Javier Ríos

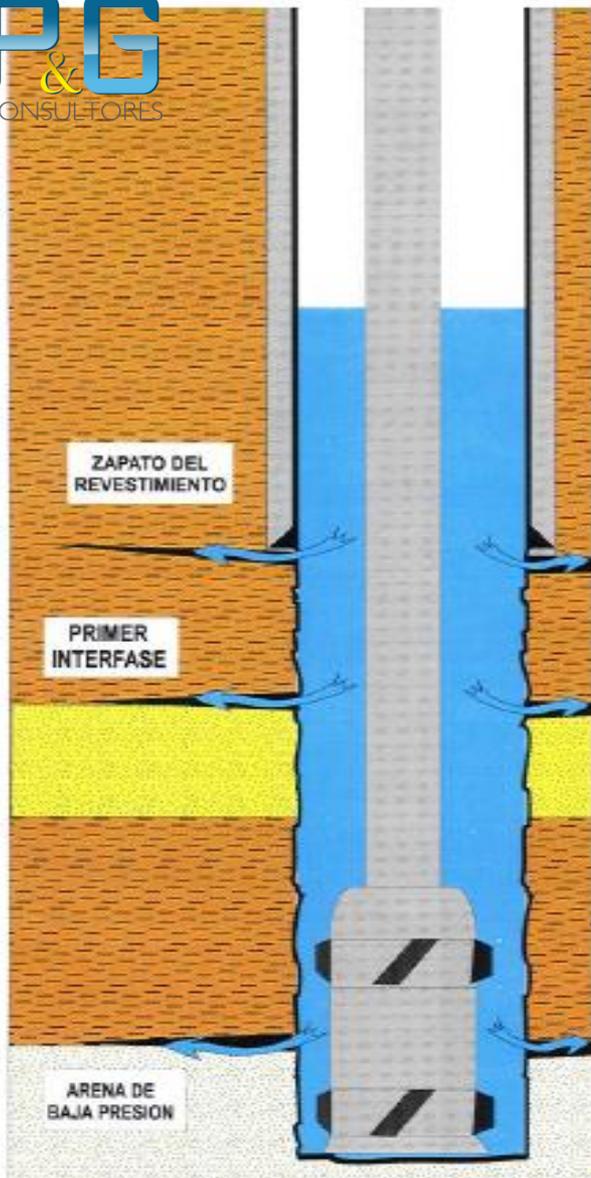


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Guía para restaurar circulación.

- Si la circulación no es restaurada progresar de una manera ordenada para el remedio mas exigente que sigue



Ing. Javier Ríos

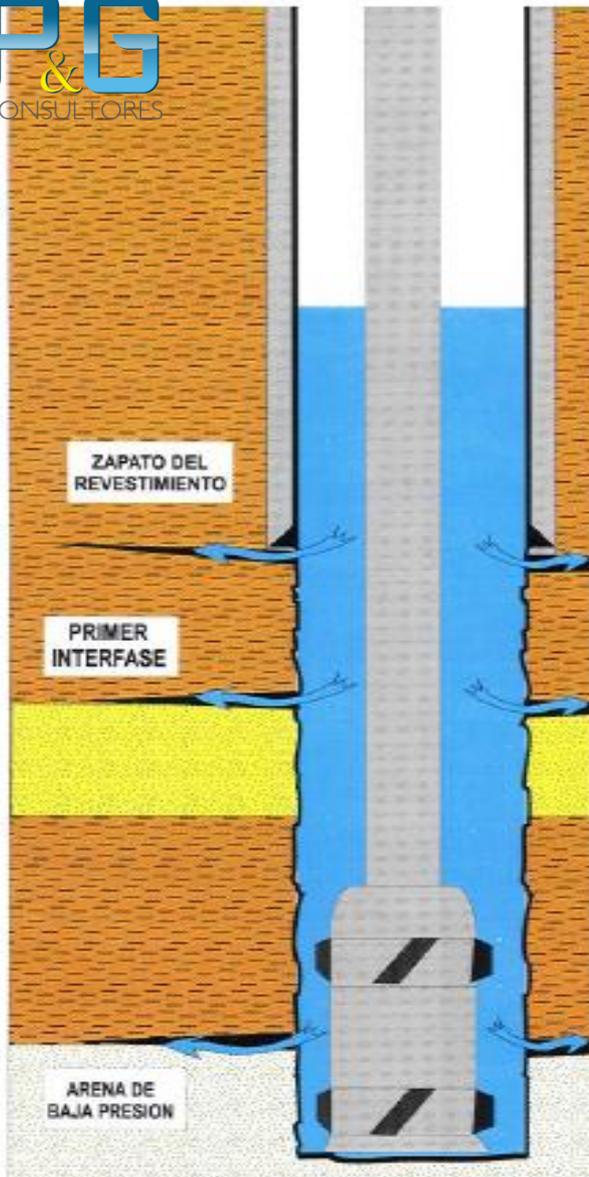


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Guía para restaurar circulación.

- Si la circulación no puede ser restaurada, proceder con técnicas alternativas de perforación la cual tolere la situación de perdida de circulación. Tal como: capa de lodo flotante floating mud cap, perforación a ciegas, fluidos aireados, espumas o fluidos aireados



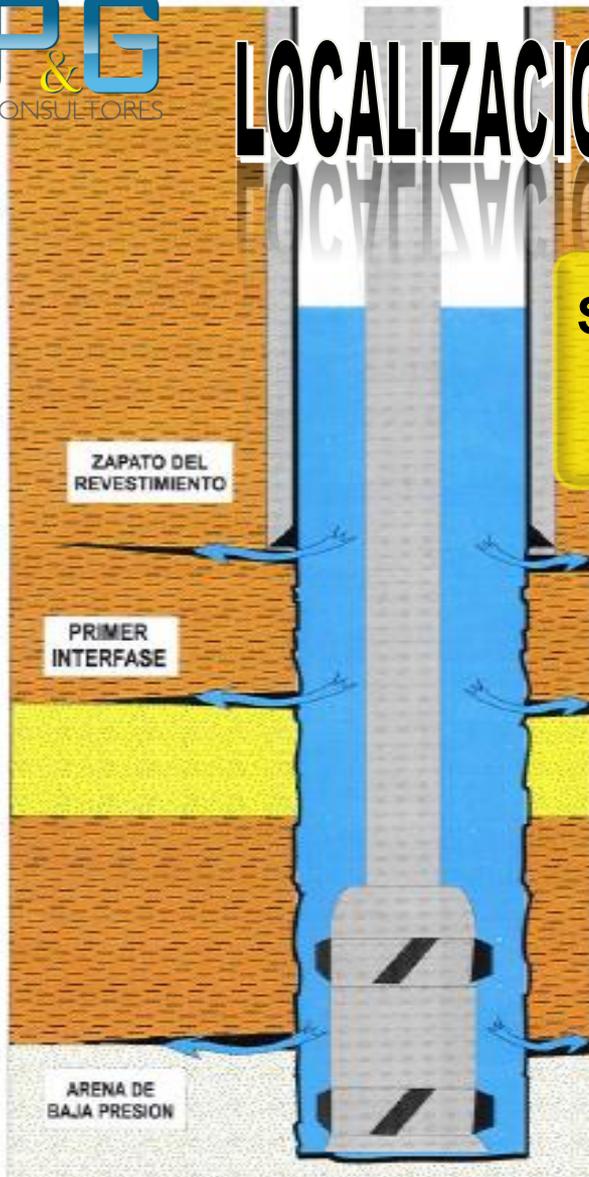
Ing. Javier Ríos



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## LOCALIZACION DE LA ZONA DE PERDIDA DE CIRCULACION



Si se pierde el retorno mientras se perfora, probablemente las pérdidas sean en el fondo

Si se pierde el retorno mientras se hacen viajes de tubería, es probable que las pérdidas no sean en el fondo, sino posiblemente cerca de la zapata o en un punto de pérdida conocido

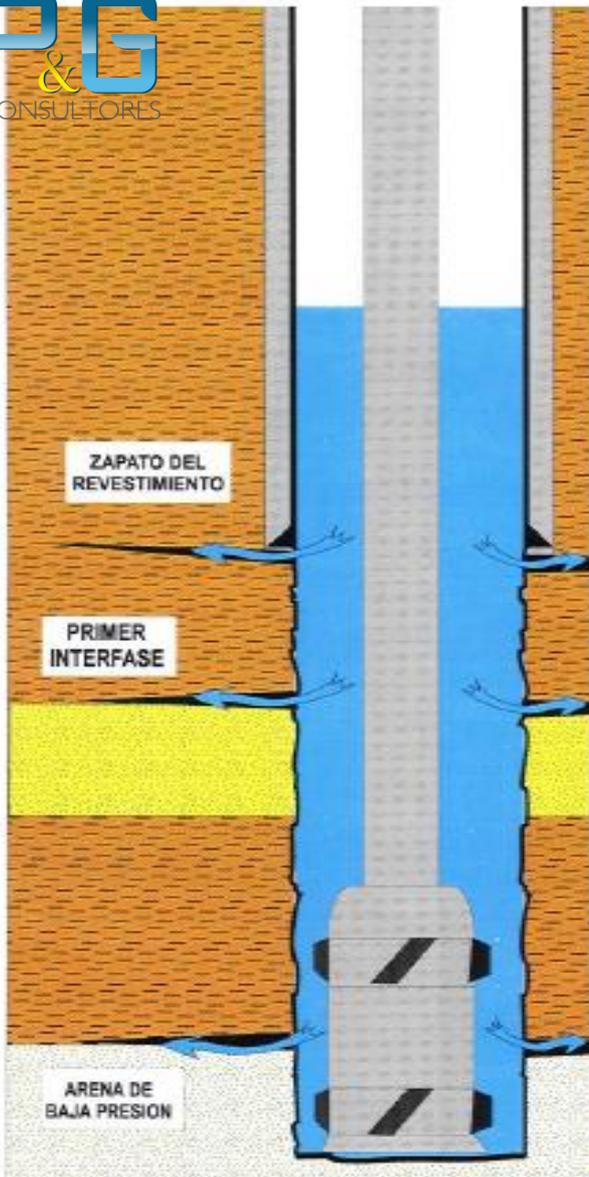
La zona de pérdida puede ser localizada por varios métodos

Ing. Javier Ríos



# Perdida de circulación

**PG**  
&  
CONSULTORES



**Registro Trazador**  
**Registro Indicador de Producción**  
**Registro de Temperatura**  
**Registro Acústico**  
**Registro de Presión**

**Información pozos vecinos**  
**Identificación de zona de perdida**  
**por el geólogo**  
**Monitoreo de tendencias del nivel**  
**de fluidos durante la perforación**

**Ing. Javier Ríos**



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Registro trazador

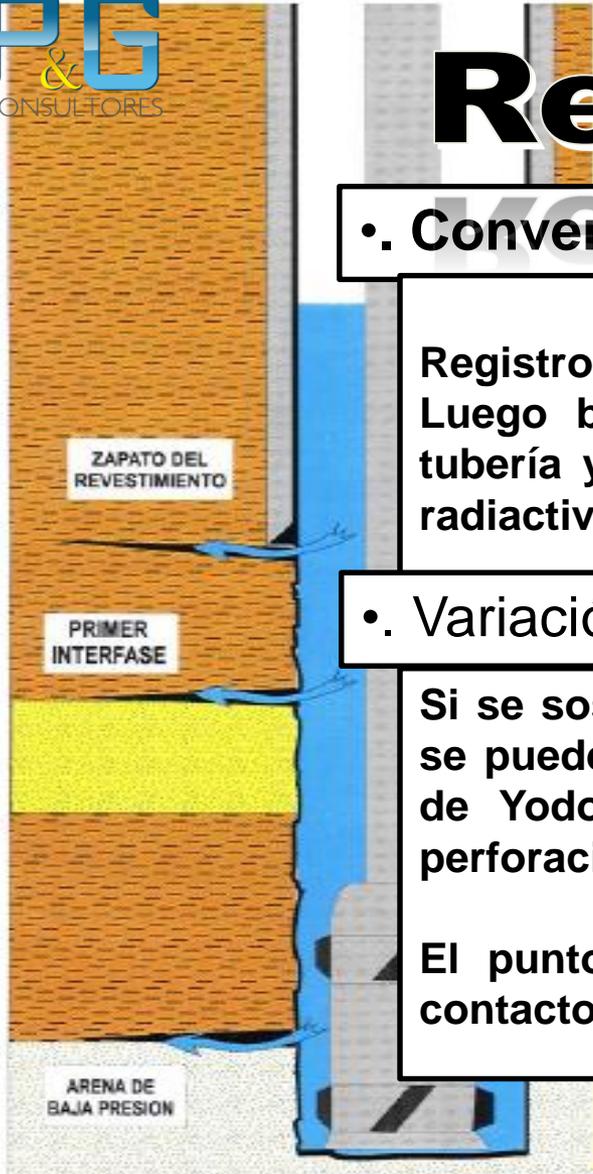
- Convencional

Registro Rayos Gamma a través de la tubería de perforación. Luego bombear píldora de lodo con material radiactivo a la tubería y se repite el perfil. Donde la sonda encuentra una alta radiactividad indica el punto de pérdida

- Variación:

Si se sospecha que el punto de pérdida está cerca de la zapata, se puede bombear hacia abajo del anular una pequeña cantidad de Yodo radiactivo. Se introduce la sonda en la tubería de perforación, después del trazador mientras se esta bombeando.

El punto de pérdida ha sido alcanzado cuando se pierda el contacto radiactivo



Ing. Javier Ríos

# Perdida de circulación

- \* **Registro Indicador de Producción**

La tasa de flujo es indicada en una película de acuerdo a la velocidad de un rotor variable en el instrumento

- \* **Registro de Temperatura**

La zona de perdida se detecta al haber un cambio en la temperatura. En ese punto la temperatura será menor

# Perdida de circulación

## •\* Registro de presión

La zona de perdida se detecta al haber un cambio drástico en la presión de formación. En ese punto la presión será menor

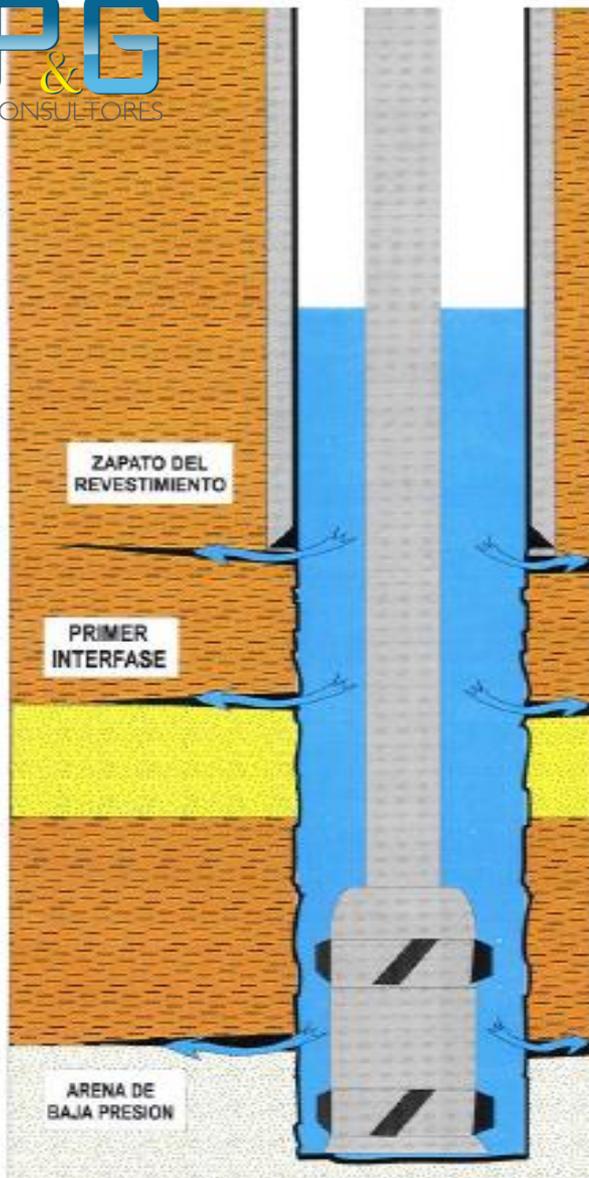
## •\* Registro acústico

La zona de perdida se detecta al haber un cambio en el tiempo de transito, indicando la presencia de formaciones permeables o fracturas



# Perdida de circulación

**PG**  
&  
CONSULTORES



**Las pérdidas son normalmente en el fondo si:**

**La pérdida sucede mientras se perfora.  
La pérdida esta acompañada por cambios notables en  
la TDP, torque o perforación errática.**

**Fracturas inducidas en el fondo pueden ser causadas  
por puentes incipientes o restricciones anulares por  
embolamiento de mecha y sarta**

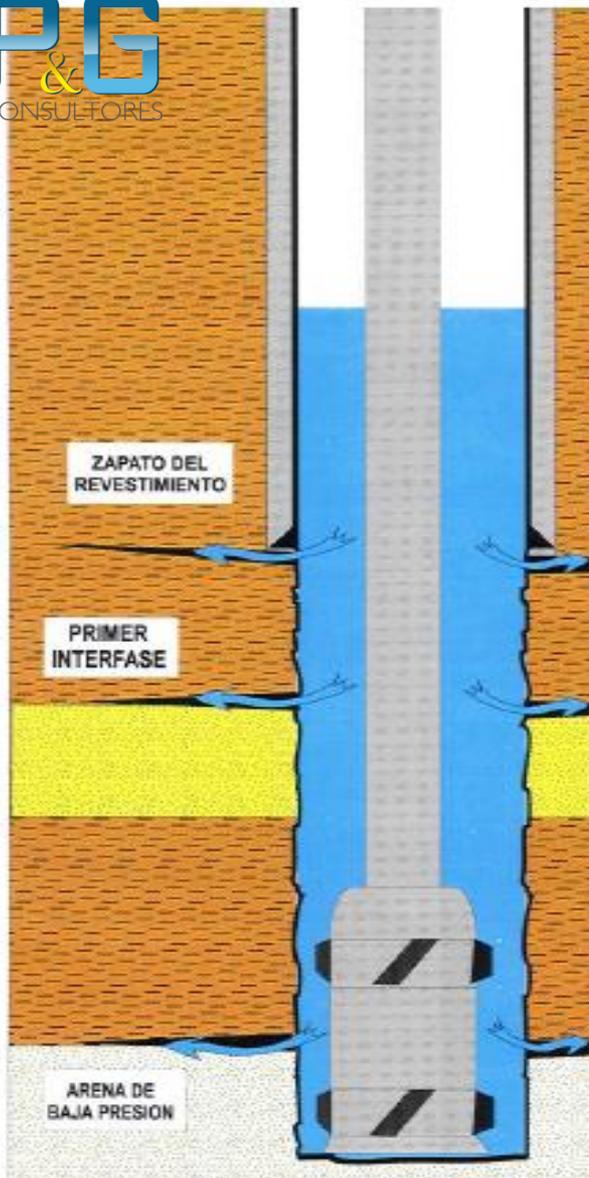
**La pérdida es debido obviamente a fracturas  
naturales, fallas, cavernas, vugulares o arenas de alta  
permeabilidad y gravas.**

**Ing. Javier Ríos**



# Perdida de circulación

**PG**  
&  
**G**  
CONSULTORES



Las pérdidas son normalmente fuera del fondo si:

La perdida ocurre mientras se viaja perforando rápido o incrementando densidad del fluido

Son obviamente el resultado de una fractura inducida.

Ing. Javier Ríos

# Perdida de circulación

## DETERMINAR LA PRESION DENTRO DE LA ZONA DE PERDIDA

- 1.- DETERMINAR EL NIVEL DEL FLUIDO (DF)
- 2.- CALCULA LA PRESIÓN DENTRO DE LA ZONA DE PÉRDIDA DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$Pz = (Dz - Df) \times (MWp) \times (0,052)$$

DONDE

PZ = PRESIÓN DE LA ZONA DE PÉRDIDA

DZ = PROFUNDIDAD VERTICAL VERDADERA (TVD) DE LA ZONA DE PÉRDIDA (PIES)

DF = DESCENSO DEL NIVEL DE FLUIDO DENTRO DE LA TUBERÍA DE PERFORACIÓN (PIES)

MWP = DENSIDAD DEL FLUIDO DENTRO DE LA TUBERÍA DE PERFORACIÓN (LB/GAL)

- 3.- LA DENSIDAD DE LODO ESTÁTICO QUE LA ZONA PUEDE SOPORTAR SE CALCULA DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$MWZ = PZ / (0,052 \times DZ)$$

DONDE:

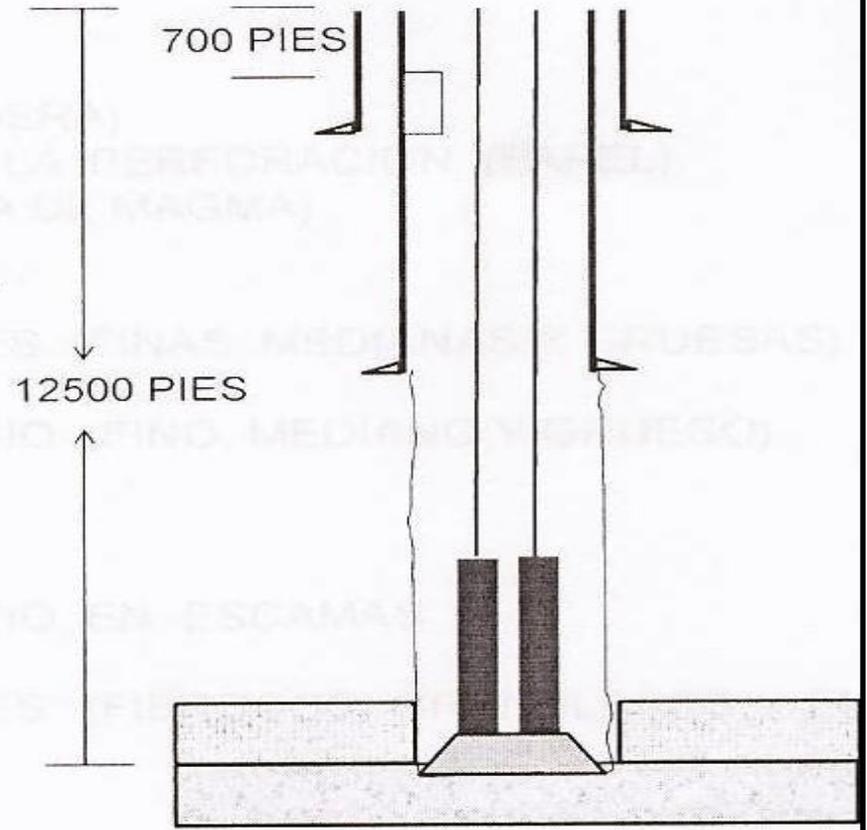
MWZ = PESO DE LODO QUE LA ZONA PUEDE SOPORTAR (LB/GAL)

# Perdida de circulación

Determinar la Presion dentro de la zona de Perdida

DENSIDAD FLUIDO= 12.1 LBS/GAL

QUE DENSIDAD PUEDE SOPORTAR LA FORMACION ?



# Perdida de circulación

## CONTROL DE LA PERDIDA DE CIRCULACION

COMUNMENTE USADOS / CARACTERISTICAS

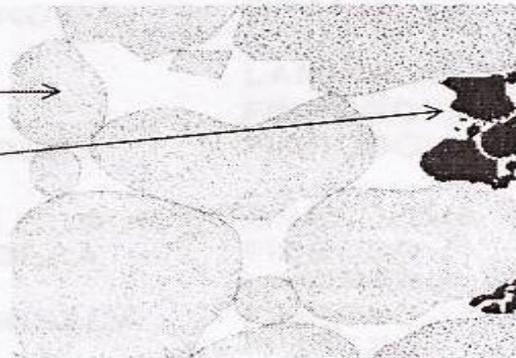
SE DEBE CONTAR CON:

1. EL MATERIAL APROPIADO
2. LA TECNICA APROPIADA

EL OBJETIVO PRIMARIO ES TAPONAR EL HOYO:

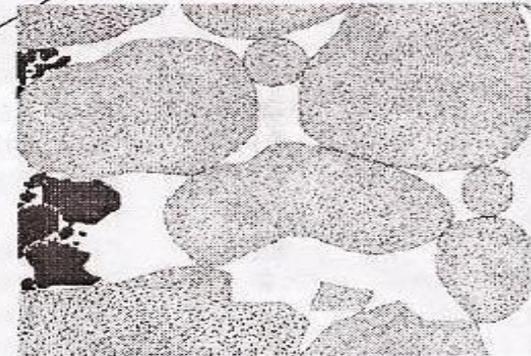
PARTICULAS  
DE FORMACION

MATERIAL  
DE PERDIDA  
DE CIRCULACION



GARGANTA  
PORAL

HOYO



# Perdida de circulación

MATERIAL DE PERDIDA DE CIRCULACION	
MATERIAL	DEFINICIÓN
<b>GRADOS</b>	<p><b>FINO (F)</b> Una parte del material pasará a través de las mallas de las rumbas</p> <p><b>MEDIO (M)</b> La mayoría del material será sacado en las mallas</p> <p><b>GRANDE (C)</b> Todo el material será sacado en las mallas. Es posible taponar las boquillas y herramientas de fondo. Se recomienda con tubería abierta</p>
<b>FIBRAS &amp; HOJUELAS</b>	Materiales no rígidos Que forman un mateo en la pared del hueco para proveer una fundación que desarrolle una retorta de Iodo normal
<b>GRANULAR</b>	Materiales rígidos Que puentean y taponan la permeabilidad de la zona de pérdida
<b>MEZCLA DE LCM</b>	Una Combinación de materiales fibrosos, hojuelas y gránulos en un solo saco
<b>CELULOSO</b>	Materiales derivados de madera usados para prevenir pérdidas parciales / por filtración
<b>CARBONATO DE CALCIO</b>	Caliza o mármol (solubles en ácidos) utilizadas para pérdidas parciales / por filtración en las zonas productoras
<b>SAL GRANULADA</b>	Gránulos de sal (soluble en agua) desarrollados para pérdidas parciales / por filtración en las zonas productoras con sistemas saturados de sal

# Perdida de circulación

## **Materiales para perdida de circulación. Tipos**

### **Fibrosos:**

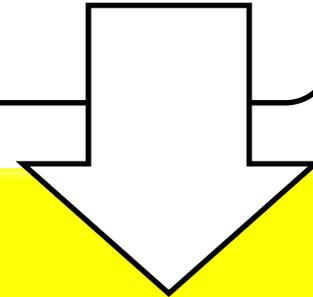
**Fibra de madera**

**Serrín (fibra de madera)**

**Papel utilizado en la perforación (papel)**

**Fibra minera (fibra de magma)**

**Fibra celulósica**



### **Granulares:**

**Cascaras de nueces (finas, medianas y gruesas)**

**Grafito grueso**

**Carbonato de calcio (fino, mediano y grueso)**

### **Escamas:**

**Escamas (celofán)**

**Mica**

**Carbonato de calcio en escamas**

**Mezclas**

**Mezcla de materiales ( fibrosos, granulares y en escamas)**

# Perdida de circulación

## MATERIALES DE PERDIDA DE CIRCULACION COMUNMENTE USADOS / CARACTERISTICAS

<u>MATERIAL</u>	<u>TIPO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CONC.</u>	<u>FRACTURA SELLADA</u>
CASCARA DE NUEZ	GRANULAR	50%-3/16-10 mesh 50% 10-100 mesh	20	0.25
PLASTICO	GRANULAR	50% 10-100 mesh	20	0.25
CALIZA	GRANULAR	50% 10-100 mesh	40	0.12
AZUFRE	GRANULAR	50% 10-100 mesh	120	0.12
CASCARA DE NUEZ	GRANULAR	50%-10-16 mesh	20	0.12
PERLITA EXPANDIDA	GRANULAR	50%-3/16-10 mesh 50% 10-100 mesh	60	0.10
CELOFAN	LAMINADO	laminas 3/4"	8	0.10
SERRIN	FIBROSO	particulas 1/4"	10	0.10
HENO DE PRADERA	FIBROSO	fibra 1/2"	10	0.10
CORTEZA		3/8" fibra	10	0.07
SEMILLA DE ALGODON	GRANULAR	fino	10	0.06
HENO DE PRADERA	FIBROSO	particulas 3/8"	12	0.05
CELOFAN	LAMINADO	laminas 1/2"	8	0.05
LEÑA DESMENUSSADA	FIBROSO	fibra 1/4"	8	0.04
SERRIN	FIBROSO	particulas 1/16"	20	0.02

# Perdida de circulación

MATERIALES SELLANTES MÁS USADOS PARA PERDIDA DE CIRCULACIÓN					
Material	Tipo	Descripción	Concentración	Fracturas grandes (pulgadas)	más selladas
Cáscara de nuez	Granular	50% - 3/16+ 10 mesh 50% - 10+ 100 mesh	20	0 .4 .8 .12 .16 .20	
Plástico	Granular	50% - 3/16+ 10 mesh 50% - 10+ 100 mesh	20		
Carbonato de calcio	Granular	50% - 3/16+ 10 mesh 50% - 10+ 100 mesh	40		
Azufre	Granular	50% - 3/16+ 10 mesh 50% - 10+ 100 mesh	120		
Cáscara del Nuez	Granular	50% - 3/16+ 10 mesh 50% - 30+ 100 mesh	20		
"Percite" Expandida	Granular	50% - 3/16+ 10 mesh 50% - 10+ 100 mesh	60		
Celofán	Laminado	¾" partículas	8		
Aserrín	Fibroso	¼" partículas	10		
Heno	Fibroso	½" partículas	10		
Corteza	Fibroso	3/8" partículas	10		
Cascarilla Algodón	de Granular	Fino	10		
Heno	Fibroso	3/8" partículas	12		
Celofán	Laminado	1/2" hojuelas	8		
Madera desmenuzada	Fibroso	¼" fibroso	8		
Aserrín	Fibroso	1/16" partículas	20		

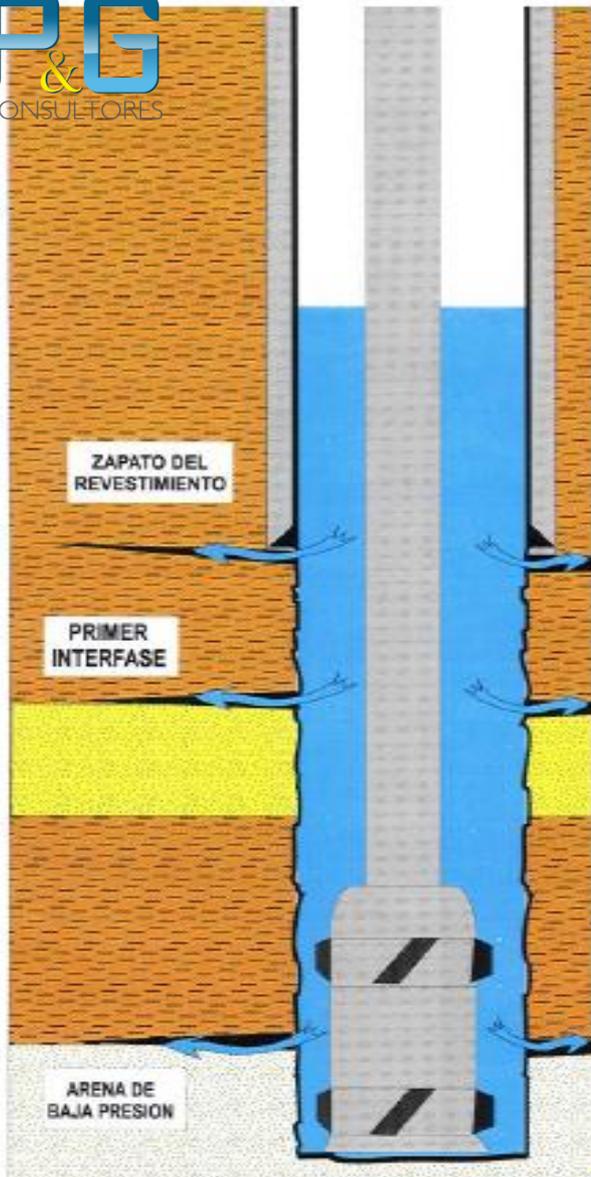


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## TÉCNICAS DE CONTROL DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN:

Evaluar y eliminar obstrucciones en el espacio anular (embolamiento de mecha y sarta, anillos de lodo, camadas de cortes) los cuales pueden causar presiones impuestas



Ing. Javier Ríos

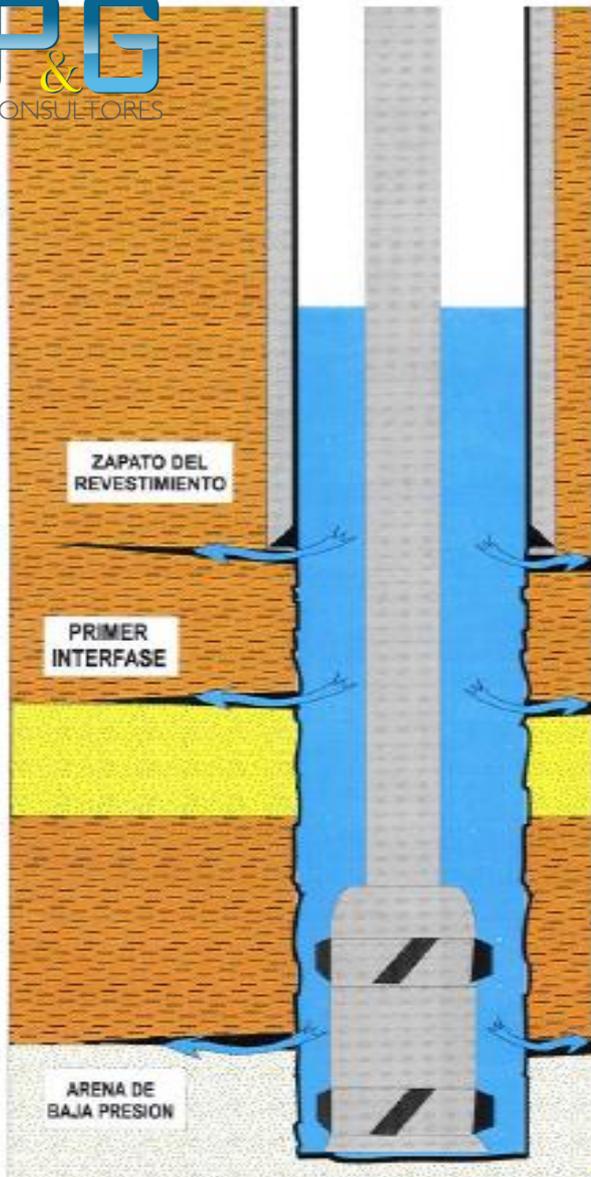


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## TÉCNICAS DE CONTROL DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN:

1. Reducir la densidad del fluido si es posible.
2. Reducir la DEC.
3. Bajar la tasa de penetración
4. Reducir la tasa de circulación y la Reología ( estar seguro de mantener limpieza adecuada)



Ing. Javier Ríos

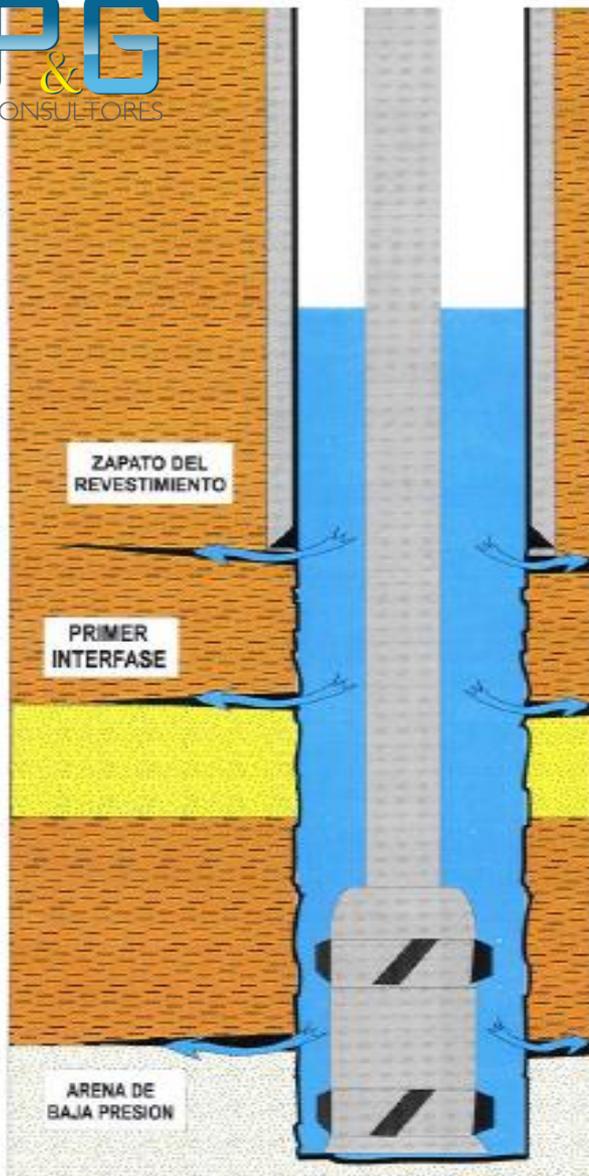


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## TÉCNICAS DE CONTROL DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN:

- Levantar la tubería y esperar.
- Tratamiento al sistema con MPC fino



Ing. Javier Ríos

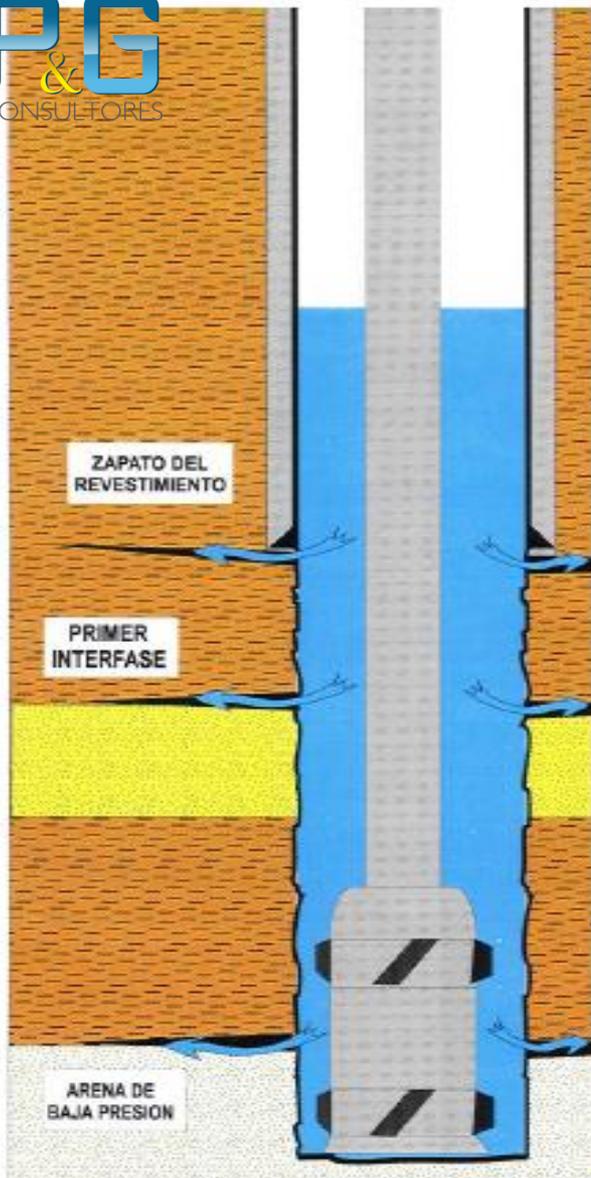


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## TÉCNICAS DE CONTROL DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN:

- Colocar píldoras con MPC frente a zona de perdida y sacar y esperar.
- Colocar tapones de refuerzo.

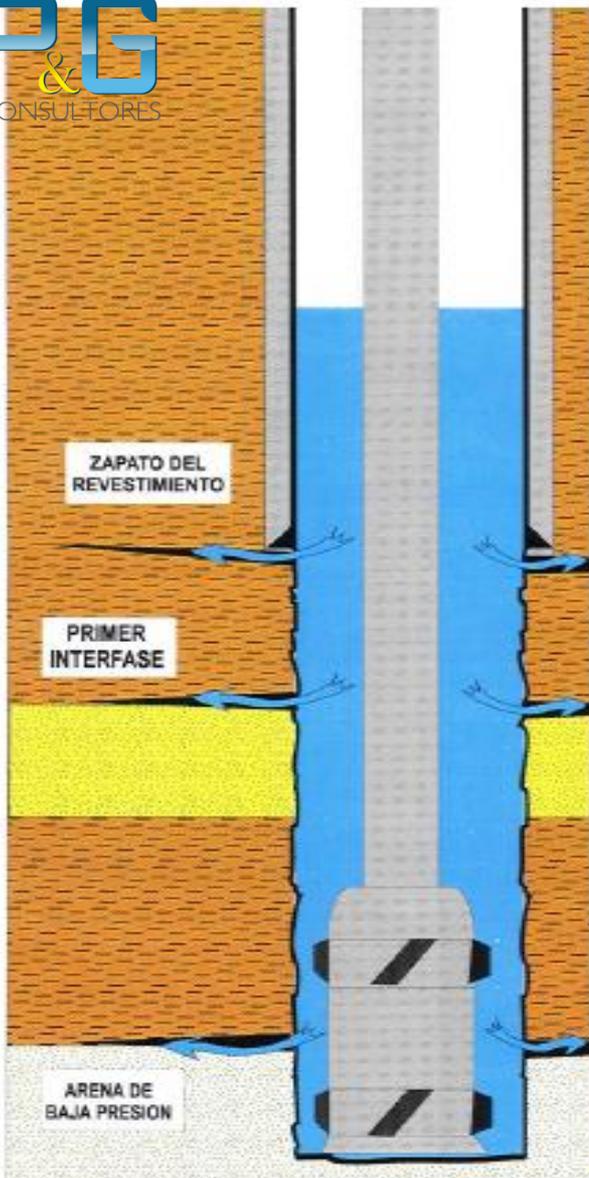


Ing. Javier Ríos



# Perdida de circulación

PG  
&  
CONSULTORES



## TÉCNICAS DE CONTROL DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN:

### Inyección base agua.

Inyección de tapones de alta perdida de filtrado.

Aceite diesel/bentonita (tapón blando)

Bentonita-bemgum (tapón blando)

Polímero entrecruzado (tapón blando)

Aceite diesel/bentonita/cemento (tapón duro)

Lecha de cemento (tapan duro).

Ing. Javier Ríos



**PG**  
&  
CONSULTORES

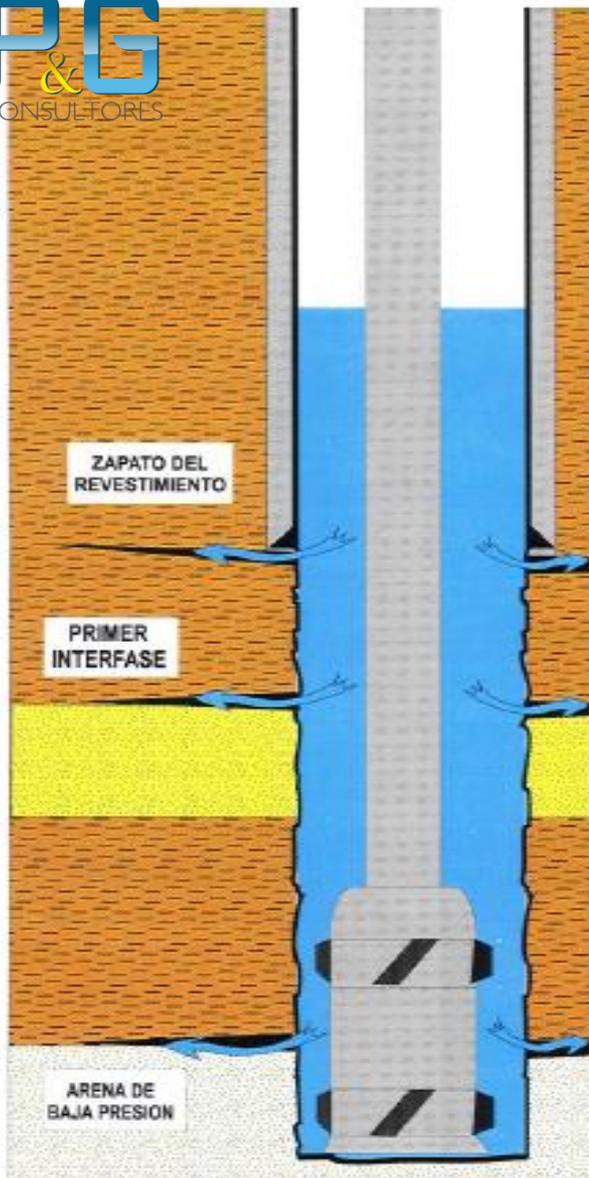
# Perdida de circulación

## TÉCNICAS DE CONTROL DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN:

### Inyecciones base aceite:

Tierra diatomácea, carbonato de calcio.

Inyección de presión de arcilla organofílica para lodos base aceite en agua.

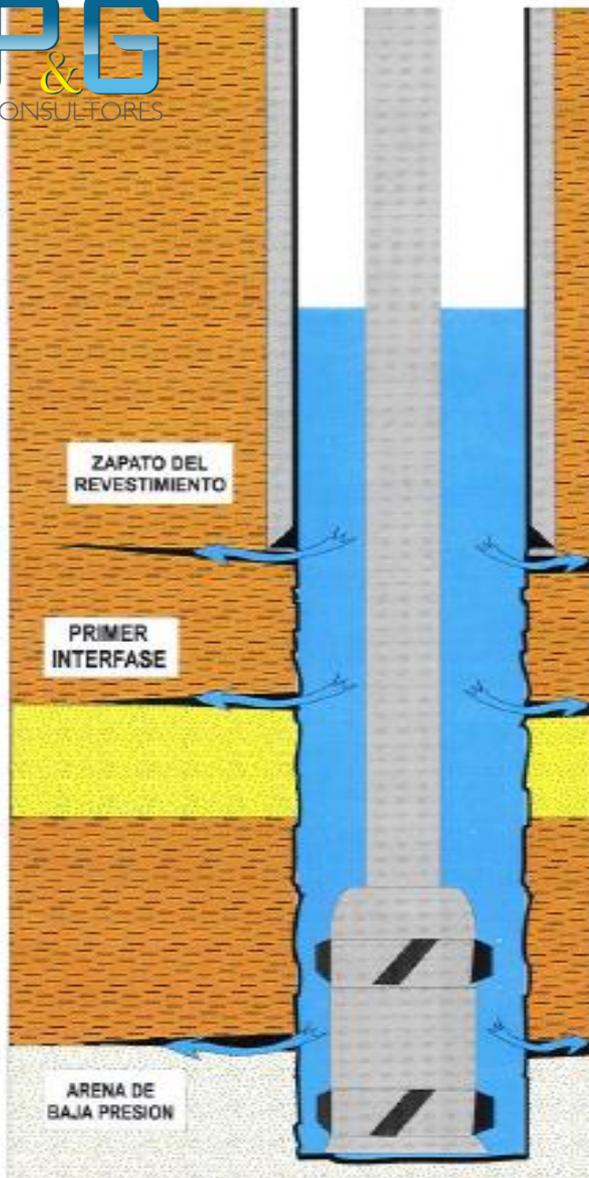


Ing. Javier Ríos



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación



**Levantar la tubería y esperar:**

**La barrena debería ser retirada hasta un punto seguro y el pozo permanecer estático durante un periodo de 4 a 8 horas.**

**Monitorear cuidadosamente el pozo para detectar cualquier señal de intrusión de fluidos y cualquier riesgo de amago.**

**Después del periodo de espera buenas técnicas de perforación deben ser aplicadas para regresar al fondo del pozo minimizando las presiones ejercidas sobre las formaciones.**

**Nota: cuando se supone que los retornos no serán obtenidos esperando, se puede mezclar una lechada de 100 Bs de MPC o un volumen similar.**

**Ing. Javier Ríos**



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

Uso de píldoras convencionales de MPC.

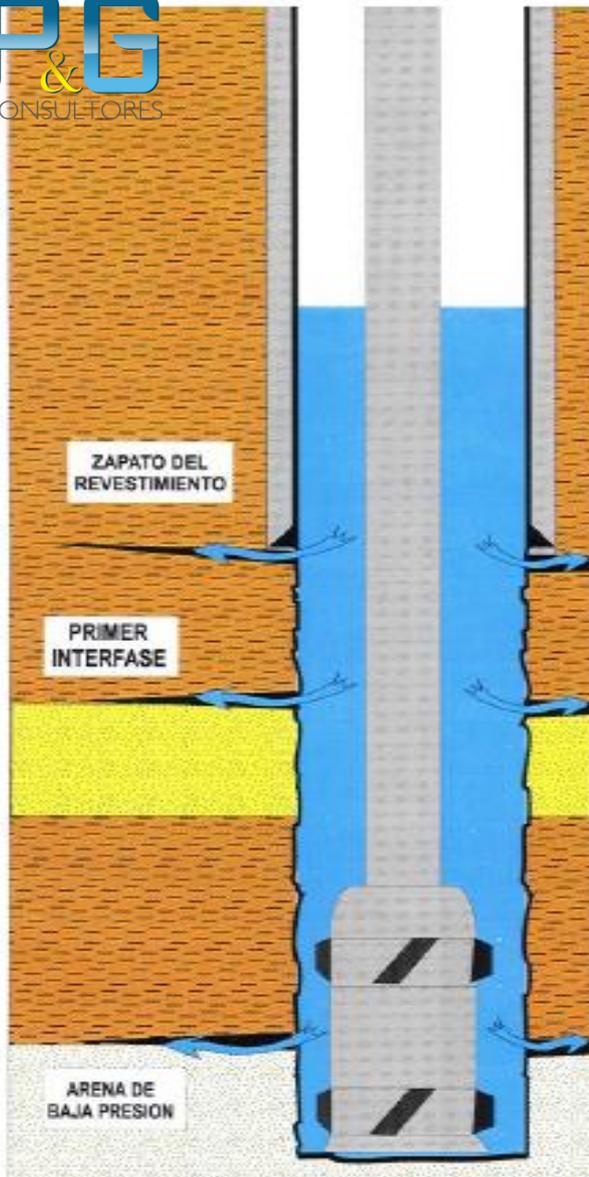
Establecer el punto aproximado de la pérdida, el tipo de formación que esta tomando el lodo, la altura del lodo dentro del pozo y la velocidad de pérdida.

Usar la tubería de perforación abierta para colocar el tapón (si es posible). Nota: usar materiales solubles en ácidos para las pérdidas al yacimiento.

Mezclar una lechada de 100 a 250 bls de MPC. Bombear la lechada de MPC a través de la tubería de perforación abierta frente a la zona de pérdida, desplazar completamente fuera de la tubería.

Sacar tubería y esperar por efecto de la píldora de MPC.

Observación: a medida que la severidad de la zona de pérdida aumenta, solo se debe aumentar el tamaño del agente puenteante, no la concentración 50 lbs/bl se considera suficiente.



Ing. Javier Ríos



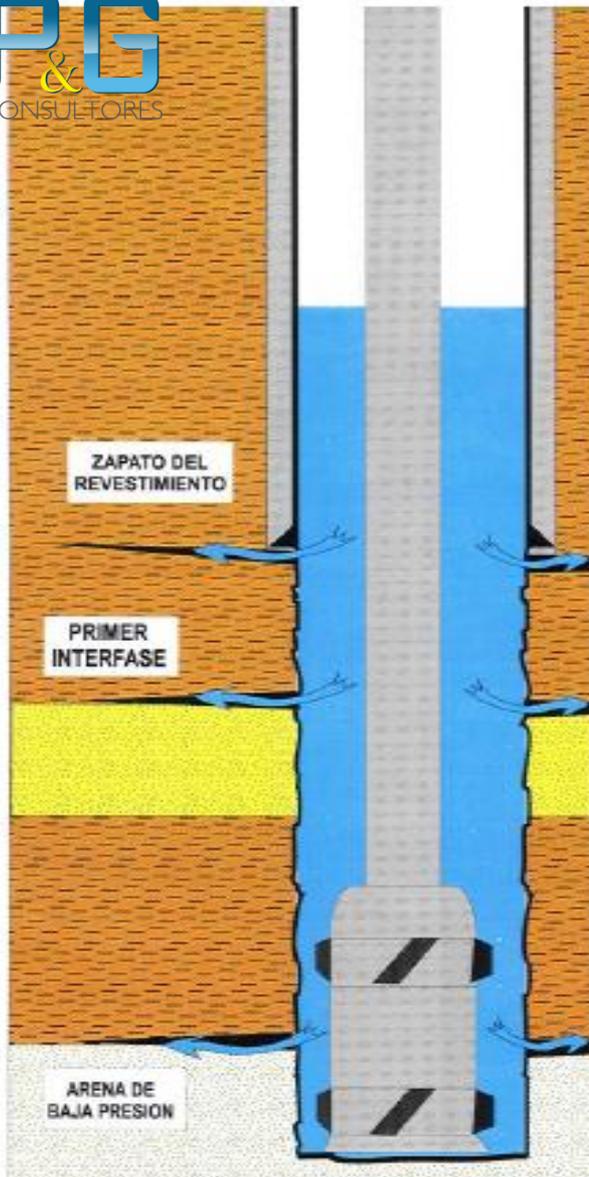
**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Píldoras convencionales de MPC (características):

la mayoría de los éxitos se logran combinando diferentes tipos y tamaño de partículas.

En algunos casos hasta 30-50 lbs/bls de una mezcla de MPC puede ser usado.



Ing. Javier Ríos



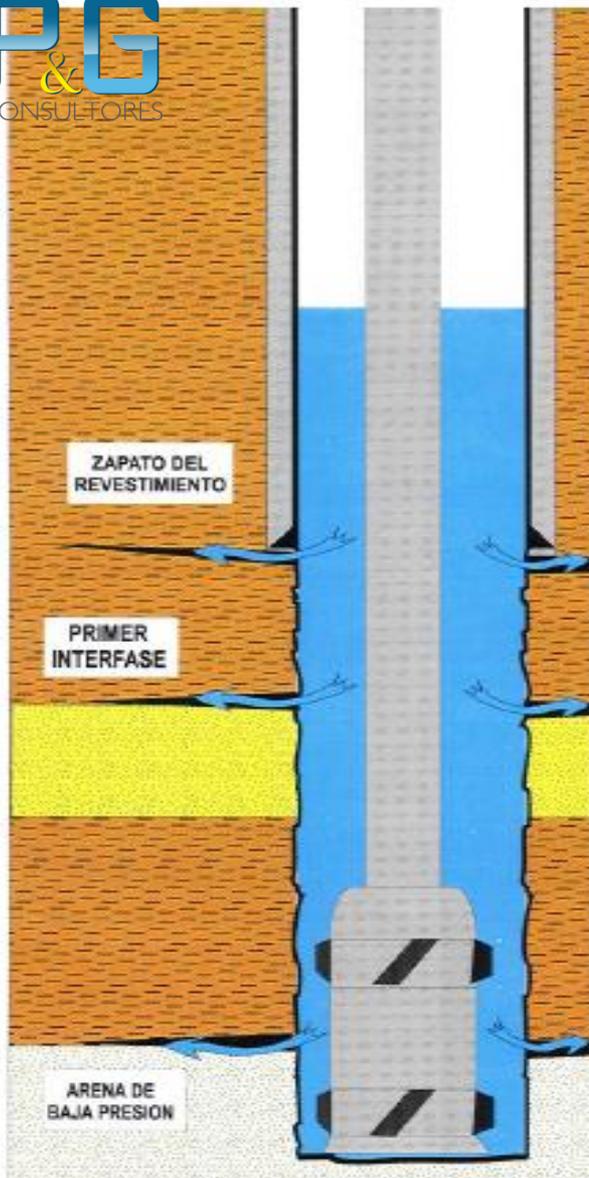
**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Píldoras convencionales de MPC (características):

Generalmente una concentración de 40 lbs/bls de MPC apropiado puede detener la pérdida en zonas fracturadas de alta permeabilidad.

Las partículas cuyo tamaño esta comprendido entre un tercio y la mitad de la raíz cuadrada de la permeabilidad en milidarcys (md), deberían ser capaces de obturar estas formaciones.



Ing. Javier Ríos



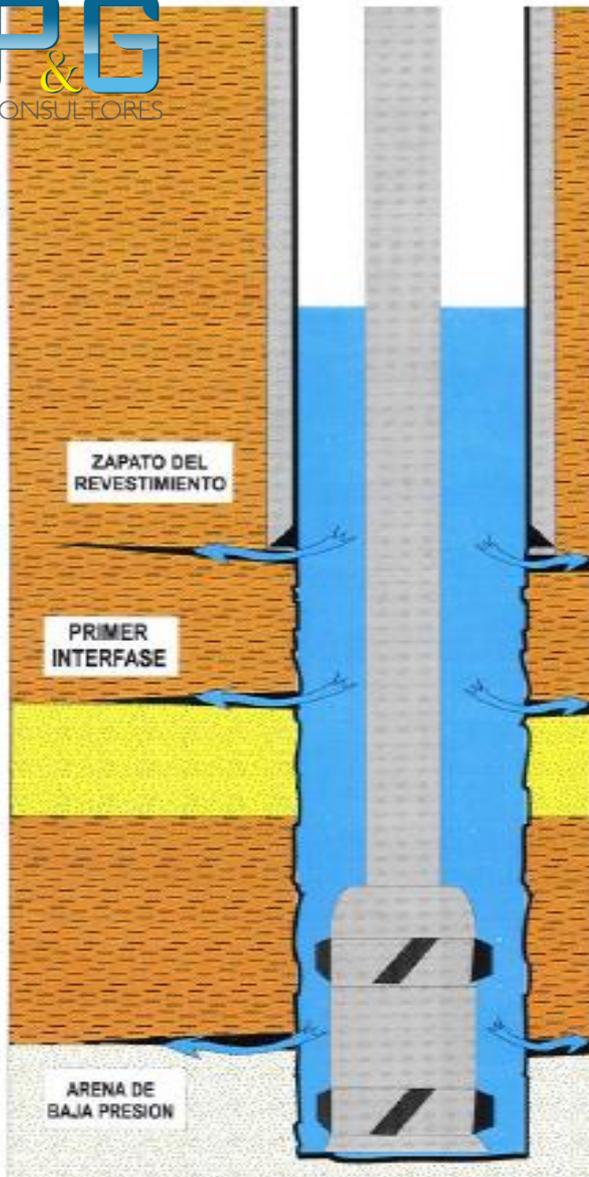
**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Píldoras convencionales de MPC (características):

Se recomienda que las partículas mas grandes sean granulares y consistentes para un puente inicial efectivo, las partículas mas finas deben ser deformables para sellar las gargantas dejadas por el MPC granular.

Una mezcla típica de productos seria 4 partes del material granular 2 partes de fibra y 1 parte de escamas.



Ing. Javier Ríos



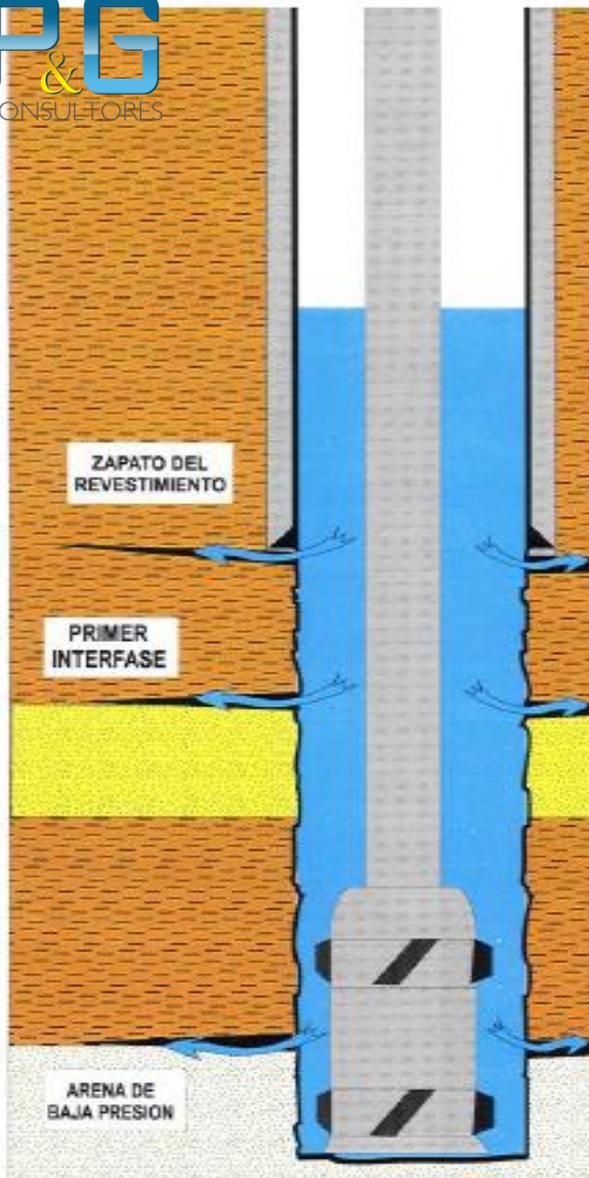
**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Píldoras convencionales de MPC (características):**

La píldora convencional debe ser tan viscosa como sea posible pero que permita su facilidad de bombeo y desplazamiento,

El agente de puenteo debe contener partículas que no sean menores que  $\frac{1}{2}$  de la abertura a ser sellado, este se cumple tanto para formaciones permeables como para fracturadas.

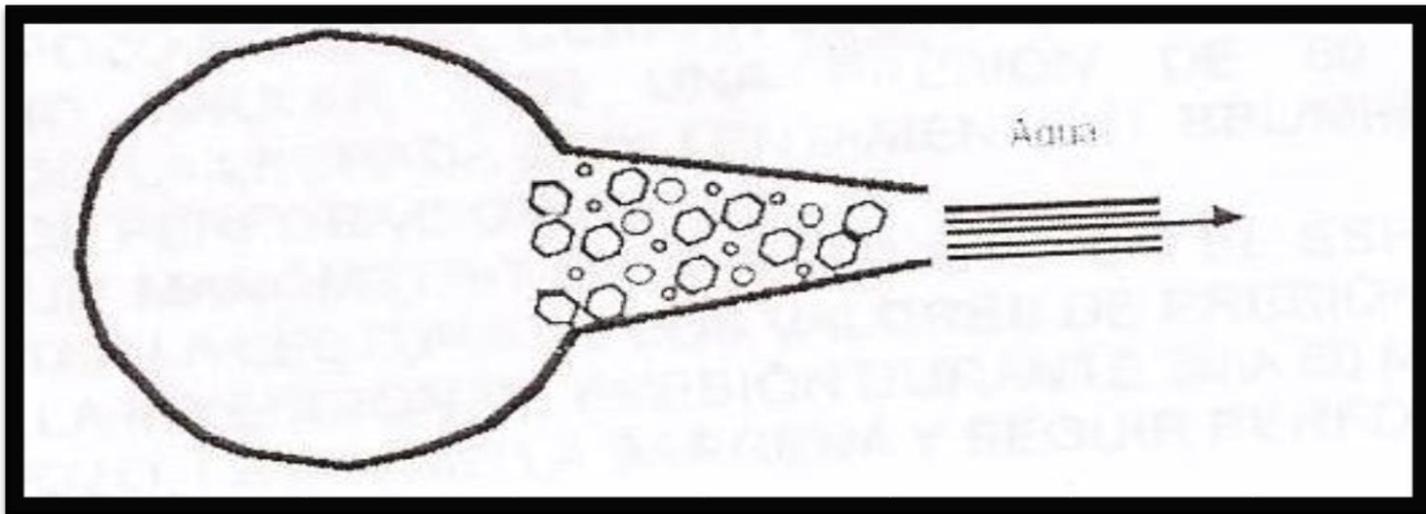


**Ing. Javier Ríos**

# Perdida de circulación

## Píldoras de alta filtración:

La filtración es el proceso que deja los materiales de pérdida de circulación y los sólidos del lodo como tapón firme en la abertura a través de la cual el lodo esta pasando, una vez que el puente inicial se ha formado, la filtración permite que el filtrado se separe de la lechada, depositando un revoque firme dentro de la fractura propiamente dicha, esto es muy similar a la introducción de una cuña dentro de la fractura, la cual además de ser difícil de mover, pone fin a la fracturación del pozo.



# Perdida de circulación

Formulación de píldoras de alta filtración:

formulacion de pildoras de alta filtracion	
atapulguita o sepeolita	
producto	cantidad
agua	80 bls
soda caustica	0,5 lpb
atapulguita	10-20 lpb
MPC	10-20 lpb
barita	la requerida

## bentonita floculada

producto	cantidad
agua	80 bls
soda caustica	0,5 lpb
bentonita	10-20 lpb
MPC	10-20 lpb

# Perdida de circulación

## **Forzamiento de píldoras de alta filtración.**

- Colocar la tubería de perforación con el extremo abierto en la parte superior o frente a la zona de perdida.
- Desplazar 25 bls de lechada dentro de la zona a una velocidad de 2 a 4 bls/min.

# Perdida de circulación

- **Interrumpir las operaciones durante 20 a 30 minutos.**
- **Desplazar otros 25 barriles de lechada a la misma velocidad, seguir este procedimiento, alternando periodos de espera desplazamiento hasta que el pozo se lleve a veces dos cargas de 100 bls serán necesarias durante estas operaciones, la tubería de perforación debería ser reciprocada para impedir que se pegue.**

# Perdida de circulación

**Forzamiento de píldoras de alta filtración.**

- **Cuando el pozo se llena, cerrar los arietes e inyectar dentro del espacio anular con una presión de 50 a 100 lpc desplazando la lechada muy lentamente (1 bls/min) dentro de la tubería de perforación**
- **Conectar un manómetro de 0 a 300 lppc en el espacio anular para facilitar la lectura de los valores de presión baja.**

•

# Perdida de circulación

- Mantener la inyección de presión durante 30 a 60 minutos.
- Salir del pozo, levantar la barrena y seguir perforando.

.

# Perdida de circulación

tapon diesel oil/bentonita	
producto	cantidad
diesel oil	1 Bls
bentonita	400 lpb
perdida ligera	

# Perdida de circulación

tapon diesel oik/bent/cem	
producto	cantidad
diesel oil	0,75 Bls
cemento	150 lpb
bentonita	150 lpb
perdida ltotal DOBC	

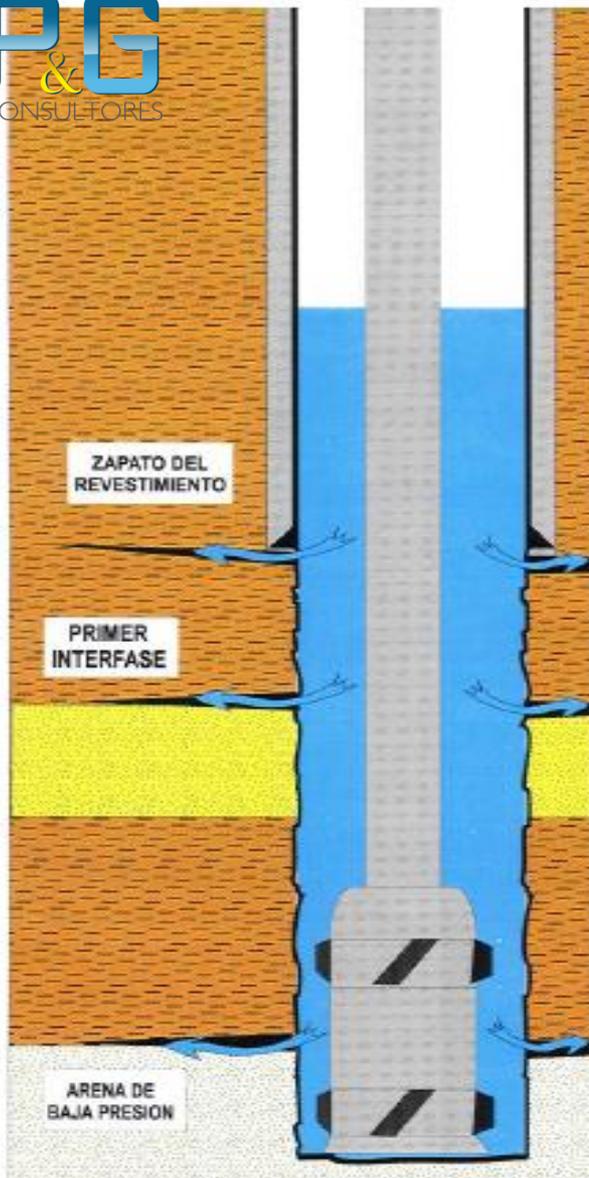


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Procedimiento de forzamiento de tapones ligeros.

- Localizar la zona de perdida.
- Preparar volumen equivalente al volumen del hoyo dejado de la zona de perdida.
- Bombear 5 bls de aceite de colchón antes y después.
- Al desplazar la píldora fuera de la tubería cerrar válvula BOP.
- Bombear por anular y tubería comenzando desde 2 y 4 bpm respectivamente.

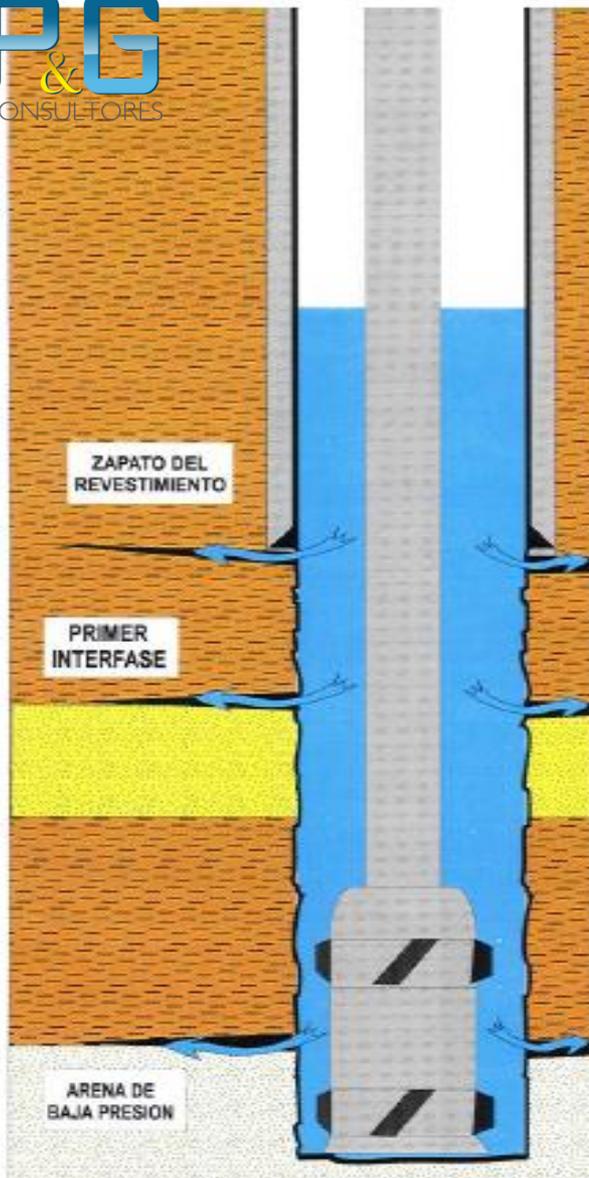


Ing. Javier Ríos



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación



- Después de desplazar  $\frac{1}{2}$  volumen dentro de la tubería , reducir la tasa de bombeo a 1 y 2 bpm por el anular y tubería respectivamente.
- Después de desplazar  $\frac{3}{4}$  del volumen en tubería intente un incremento de presión de 100 a 500 lppc.
- Desplace dejando un barril en la tubería, sacar la tubería y permitir el remojo de 8-10 horas.

Ing. Javier Ríos

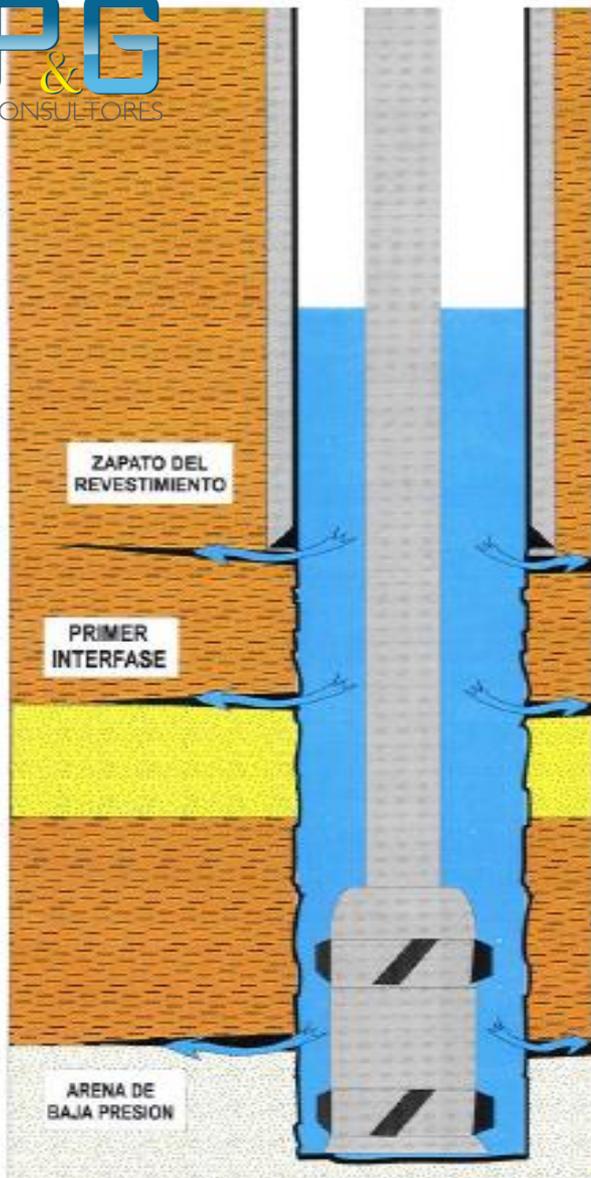


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Inyección de polímeros entrecruzados o reticulados.**

- Estas píldoras se componen generalmente de una mezcla de polímeros y materiales de perdida de circulación que se entrecruzan con la temperatura y el tiempo para formar una consistencia maleable gomosa y esponjosa, la cual elimina eficazmente el filtrado al sellar las fracturas y las formaciones fisuradas.

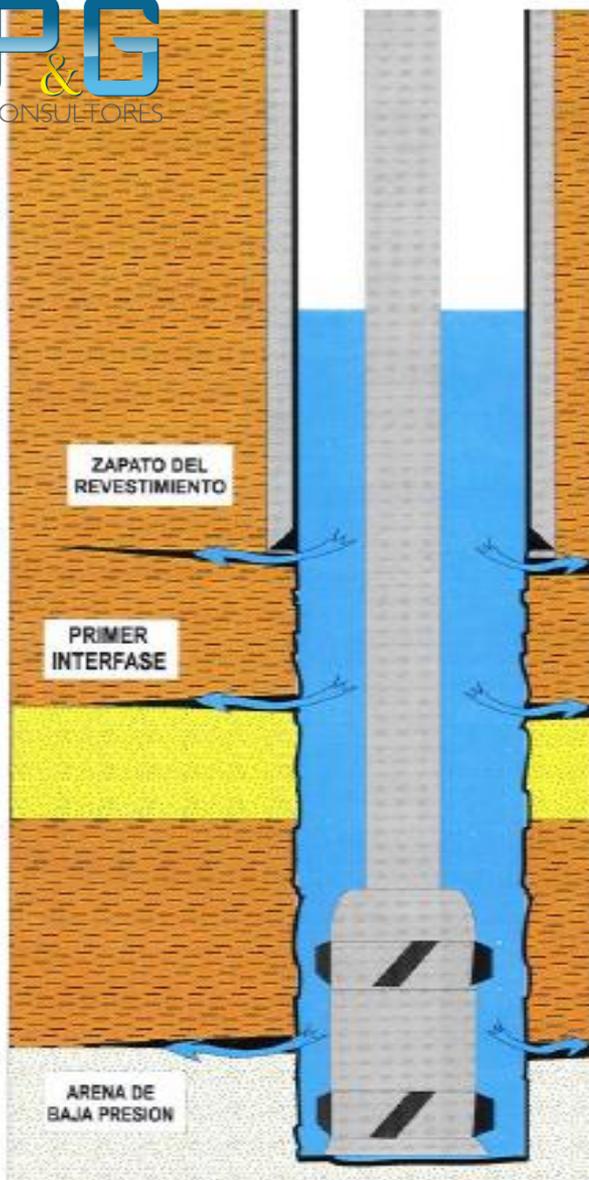


**Ing. Javier Ríos**



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación



- La mayoría ofrecen un retardador y un acelerador, en la mayoría de los casos, el retardador será necesario para demorar el entrecruzamiento prematuro hasta que la lechada pueda ser colocada frente a la zona de pérdida.

- Después de mezclar de conformidad con las recomendaciones de los fabricantes individuales, la píldora será colocada de manera similar a las otras píldoras de pérdida de circulación, bombear la lechada hasta la tubería de perforación y desplazar la lechada a partir de la barrena, sacar la tubería e inyectar la píldora.

Ing. Javier Ríos



**PG**  
&  
CONSULTORES

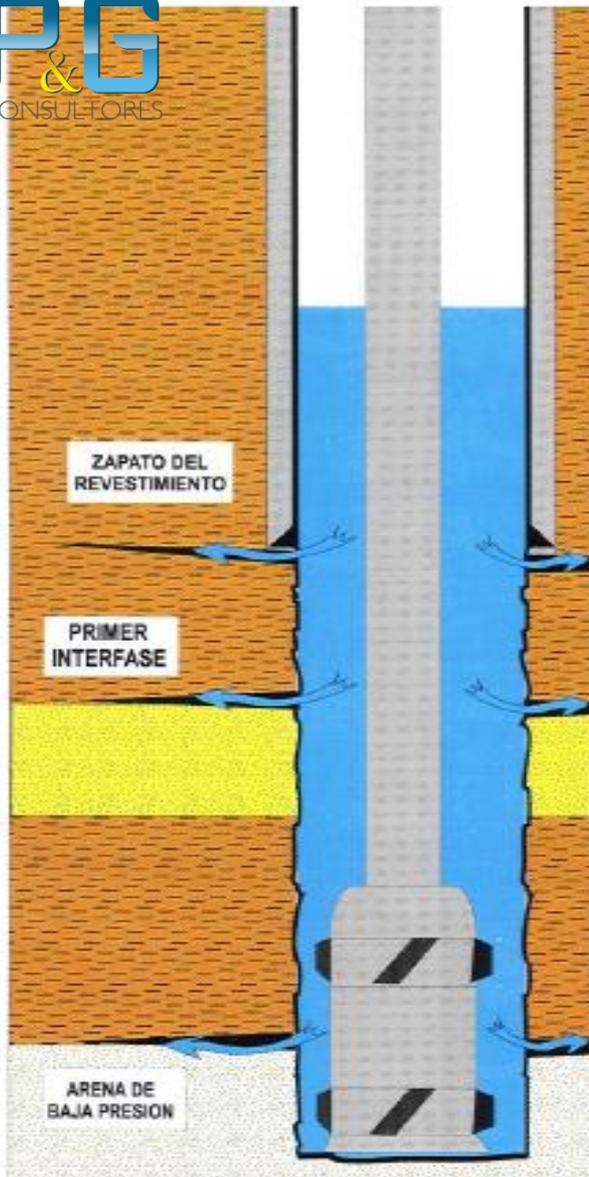
# Perdida de circulación

**Control de la pérdida. Tipo parcial (base aceite)**

**Evitar el uso de MPC (fibra) Absorbente de agua.**

**Colocación de píldora de 30-40 lpb de MPC de varios tamaños (fibra celulósica.  $\text{CaCo}_3$ , cascara de nuez)**

**Usar píldora de alta filtración como diesel M se recomienda acompañar con 10-15 lpb de  $\text{CaCo}_3$ .**



**Ing. Javier Ríos**



**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

## Píldoras de alta filtración

### DIESEL OIL-BENTONITA.

Bentonita 300-400 lpb

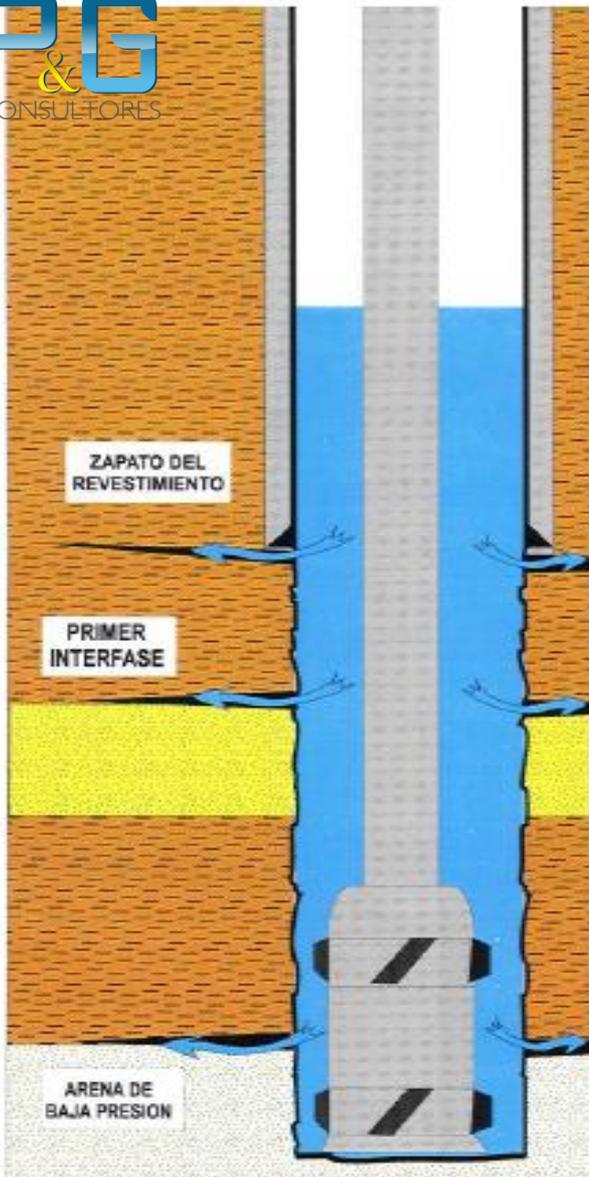
Diesel oil 0.6 bls

Arcilla organofílica 3 lpb

Emulsificante bbls requeridos

Fibra celulósica 10-15 lpb

Barita lo requerido



Ing. Javier Ríos



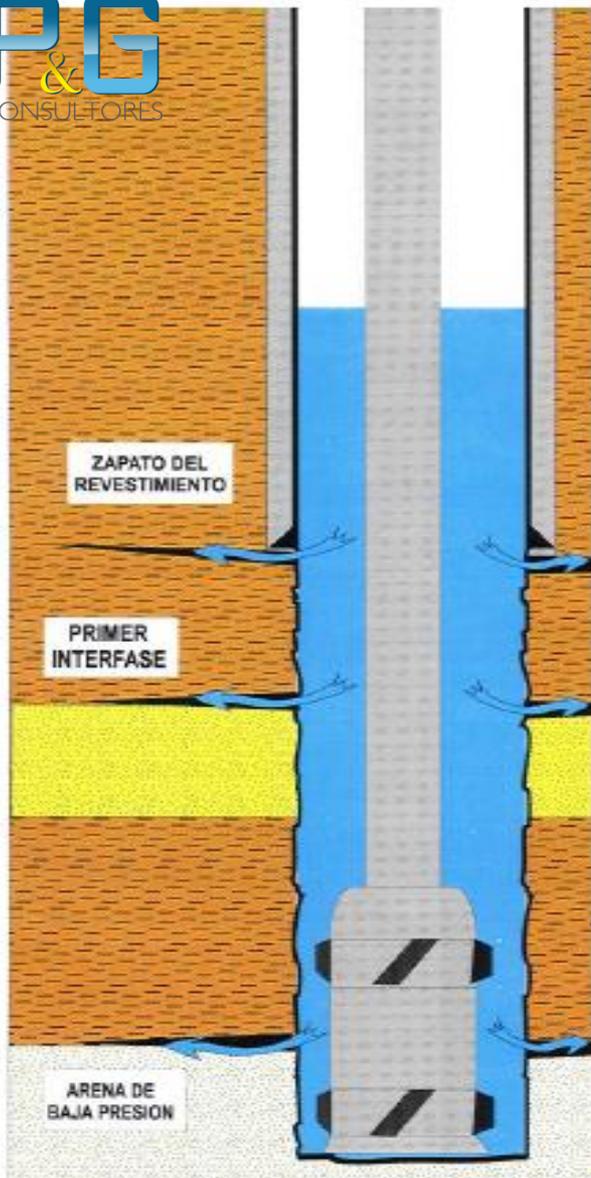
**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

**Control de la perdida total (lodo base aceite)**

**Combatir con píldoras de alta filtración de diesel m o diesel oil-bentonita  
Forzar cemento a la zona de perdida.**

**Cambiar a un sistema base agua y perforar a ciegas hasta colocar el revestimiento.**



**Ing. Javier Ríos**

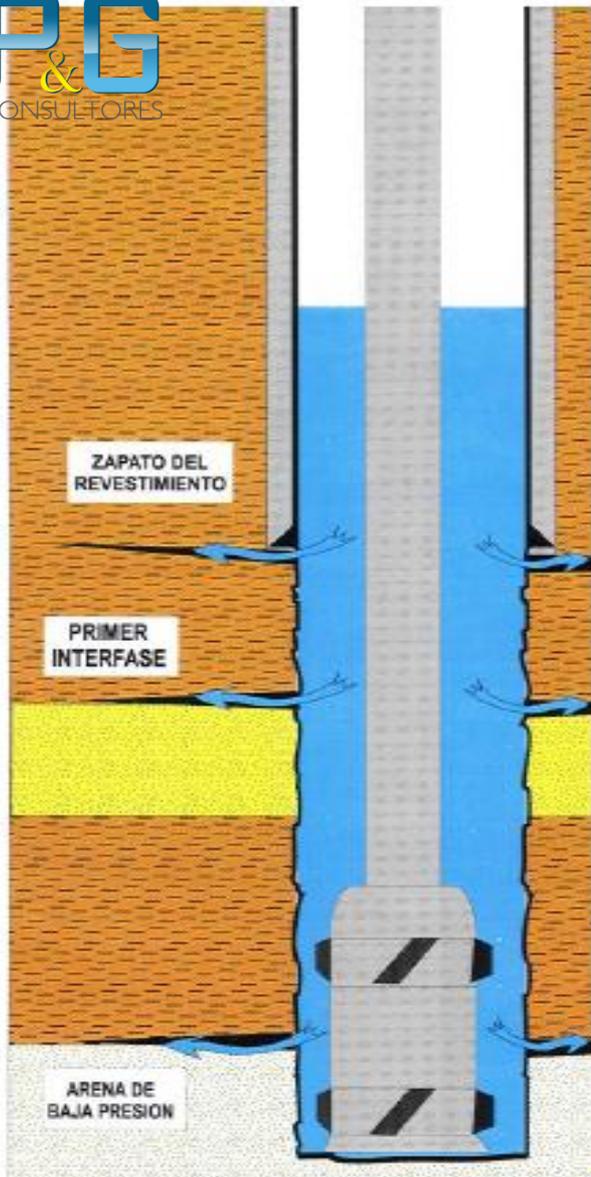


**PG**  
&  
CONSULTORES

# Perdida de circulación

Razones de falla para curar una pérdida.

- La presión de forzamiento para el remedio fue demasiado alta, induciendo fracturas en zonas débiles. La presión impuesta en superficie mas la presión hidrostática no debe superar el gradiente de sobrecarga (=1.0 lpc/pie).
- Bombeo de gunk en relación equivocadas fluido gunk (TAPONES DIESEL BENTONITA)
- Renuencia a usar remedios no estandarizados tales como tapones blandos y duros, técnicas de forzamiento de fluidos de alta filtración, o a perforar a ciegas a través de la zona de perdida



Ing. Javier Ríos

# Perdida de circulación

## PAUTAS PARA PREVENIR PERDIDAS DE CIRCULACIÓN.

Se debe considerar al prevención de pérdida de circulación en las fases de planeación, perforación y análisis posterior.

- Diseñe el programa de revestimiento para revestir zonas de baja presión o sospechosas de pérdida de circulación.
- Mantenga el peso de lodo mínimo necesario para combinar las presiones de formaciones conocidas. Alto peso de lodo es una de las mayores causas de pérdida de circulación.
- Trate el sistema de lodo previamente con LCM cuando se perfora a través de intervalos conocidos de pérdida de circulación.
- Mantener valores bajos de reología del lodo que sean suficientes para limpiar el hueco.
- La rotación de la sarta cuando se arranca circulación ayuda a romper los geles y minimizar las presiones de surgencia.
- Inicie circulación lentamente después de conexiones y periodo de no circulación.
- Controlar la perforación a través de zonas conocidas de pérdida de circulación para evitar cargar el anular con cortes.
- Reducir la velocidad en los viajes para minimizar las presiones de suabeo/surgencia.
- Planee romper circulación dos o tres veces mientras viaja en el hueco.
- Minimizar las restricciones en le anular.
- Considerar el uso de tamaños de boquillas o TFA (Área total de flujo) que permitan el uso de píldoras LCM (boquillas > 12/21" perforación, etc.
- Estar preparado para perdidas de lodo debido al taponamiento de las mallas de las rumbas.



# Perdida de circulación

## PRECAUCIONES MIENTRAS SE PERFORA SIN RETORNOS.

Algunas circunstancias pueden conducir a la perforación en ciego hasta 50 pies de la siguiente formación competente. El revestimiento se sienta para solucionar el problema de pérdida de solución. Una operación de perforación en ciego debe ser aprobada por el gerente de perforación.

- Asegure de que dispone de un suministro adecuado de agua.
- Use una bomba para perforar y la otra bomba para adicionar agua continuamente en el anular.
- Asigne una persona para que monitoree la línea de flujo todo el tiempo.
- Monitoree cuidadosamente el torque y el arrastre para determinar cuando bombear píldoras viscosas.
- Monitoree cuidadosamente la presión en la bomba mientras se perfora para tener indicios de empaquetamiento.
- Controlar la perforación (si es posible) a una junta por hora.
- Levante el fondo cada 15 pies (3 metros) perforados para asegurar que el hueco no se está empaquetando.
- Mantenga la tubería en movimiento todo el tiempo.
- Mantenga 400-500 barriles de lodo viscoso en el fondo antes de los viajes o registros.
- Pare la perforación y considere salir hasta el zapato si se requiere reparación en las bombas.
- Arranque y pare el movimiento de la tubería lentamente y minimice la velocidad de la tubería.
- Considere bombear una píldora viscosa por encima del BHA antes de cada conexión.
- Antes de cada conexión circule y limpie el hueco completamente.
- No tome registros mientras perfora en ciego.
- Si retorna la circulación, pare perforar, levante la sarta a la posición de cierre. Pare la bomba y chequee si el pozo fluye.
- Si se observa flujo. Cierre el BOP y observe las presiones de cierre.
  - Sin presión. Lentamente circule fondos arriba a través de dos choques abiertos.
  - Si hay presión. Lentamente circule el amago con el método de circulación y peso de lodo actual. Este preparado para un reventón subterráneo.
- Este preparado todo el tiempo para bombear cemento en el pozo.

Ing. Javier Ríos

### Consumo de Productos Fluidos de Perforación

Productos	Concentración
Bentonita (Viscosificante)	10 lpb
Cal Hidratada (Alcalinizante)	1 lpb
Fibra celulósica (MPC)	4 lpb

Propiedad	Base Agua	Píldoras
Densidad del lodo (lpg)	8,6 – 9,2	0,2 lpg > densidad
Viscosidad de Embudo (seg/qt.gal)	35 - 40	90 - 120
Viscosidad Plástica (cps)	12 - 18	15 - 20
Punto cedente (lbs/100 pie <sup>2</sup> )	10 - 14	35 - 40
MBT (lpb)	> 15	-
Ph	8,5 – 9	8,5 – 9

## FORMULACIÓN DE LA PÍLDORA DE BARRIDO

Se recomienda el bombeo continuo de píldoras de barrido con alta viscosidad con un volumen de 50 Bls cada 180' perforados para asegurar la limpieza, mejorar la integridad de las arenas y minimizar las pérdidas de fluido.

### Consumo de Productos Píldora Barrido

Productos	Concentración
Bentonita (Viscosificante)	15 lpb
Cáscara de Nuez (Obturante)	10 lpb
Detergente (Surfactante)	1 lpb

Productos	Unidades Requeridas
Fibra Celulosica (MPC)	150 sxs /
Concha de crustáceos (MPC)	100 sxs /
Antiespumante	25 cuñetes /
Bicarbonato de sodio	20 sxs /
Cáscara de Nuez (Obturante)	100 sxs /
Detergente (Surfactante)	4 tambor /

## FORMULACIÓN DE LA PÍLDORA DE BARRIDO

**Bombear combinado de píldoras dispersas y de barrido con alta viscosidad (20 Bls) con un volumen total de 50 Bls cada 180' perforados para asegurar la limpieza, mejorar la integridad de las arenas y minimizar las pérdidas de fluido.**

### Consumo de Productos Píldora dispersa y barrido

Productos	Concentración
Soda cáustica (alcalinizante)	1
Goma xantica (viscosificante)	0,5
Fibra celulosa (estabilizador de hoyo)	4
Controlador de filtrado	1,5
Barita (densificante)	20

Producto	Unidades requeridas
Fibra celulosa (MPC)	100 sxs / 25 lbs
Concha de crustáceos (MPC)	50 sxs / 50 lbs
Detergente (surfactante)	2 tambores /

# Clasificación de los Fluidos

## RIESGOS OPERACIONALES REFERENCIADOS A LOS POZOS VECINOS

POZO	DIAMETRO DE HOYO	PROBLEMA OPERACIONAL	SOLUCION
FRA-1X	17-1/2"	NO HUBO PROBLEMAS	
FRA-2	17-1/2"	En la fase de 26", se observó canalización de lodo hasta superficie, a través del asfalto de la locación a 520'	Se Bombeo 40 Bls de píldora anti-perdida y sellante y se espero efecto de la misma, probo circulación sin observar retorno a nivel del piso del celler
FRA-3	17-1/2"	NO HUBO PROBLEMAS	
FRA-4	17-1/2"	Se presentaron problemas de perdida de circulación en la perforación del hoyo piloto de 17-1/2" a 120' y durante la ampliación del hoyo a 26" a 76' y 515'	Se bombearon materiales anti pérdidas

Controlando los parámetros de perforación (GPM, PSM, RPM) Y AGREGANDO MATERIAL ANTI-PERDIDA BIODEGRADABLE

COLUMNA ESTRATIGRAFICA AREA 7 DEL ALTO DE CEUTA.



COLUMNA ESTRATIGRAFICA AREA 1 Y 8 EN BLOQUE VII CAMPO CEUTA				DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	PROFUNDIDAD TOPES EST.	
P L E I S T O C E N O	FORMACIÓN MILAGRO			ARENISCAS FRIABLES Y ARENAS NO CONSOLIDADAS	SUPERF.	
	FORMACIÓN ONIA			ARENISCAS Y LIMOLITAS ABIGARRADAS, ARCILLOSAS	+/- 500'	
	FORMACIÓN LA PUERTA			ARCILLAS ABIGARRADAS Y ARENICAS	+/- 4500'	
	M I O C E N O	S U P E R I O R	F M L A G U N I L L A S	BACH -1	ARENISCAS POCO CONSOLIDADAS LUTITAS Y ALGUNOS LIGNITOS	+/- 8500'
				BACH -2		
				BACH -3		
			M E D I O	M I E M B R O L A G U N A	LAG -1	ARENISCAS INTERCALADAS CON ARCILLAS Y LUTITAS CARBONACEAS ABIGARRADAS
	LAG -2					
	LAG -3					
	I N F E R I O R	M I E M B R O L A G U N I L L A S	LAGUNILLAS INFERIOR		+/- 10190'	
LUTUTA DE LA ROSA MIEMBRO SANTA BARBARA			LUTITAS GRUESAS MARINAS Y ARENAS BASALES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS LAMINARES	11510' 11575'		
E O C E N O	FORMACIÓN PAUJ			LUTITAS GRUESAS DE COLOR GRIS CLARO	11620'	
	M E D I O	F M A S	S U P E R I O R	B-1	ARENISCAS DE INFLUENCIA FLUVIAL CON INTERCALACIONES DE LUTITAS	12180'
				B-2		12350'
				B-3		12630'
			B-4	13015'		
			B-5	13295'		
			B-6	13640'		
			B-7	14000'		
	I N F E R I O R	I N F E R I O R	S U P E R I O R	C-1	ARENISCAS DE GRANO FINO, DENSAS, LAMINARES CON BIOTURBACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONO EN CONO	14370'
				C-2		14680'
C-3				14970'		
O I C E N O	I N F E R I O R	I N F E R I O R	C-4	15220'		
			C-5	15400'		
			C-6	15670'		
			C-7	15860'		
FORMACIÓN GUASARE			CALIZAS ARENOSAS, FOSILIFERAS Y ARENICAS CALCAREAS INTERCALADAS CON ARENICAS NO CALCAREAS	15970'		

Realizo desplazamiento de ADL por aguagel, circulo hoyo hasta retornos limpios en superficie con los siguientes parámetros: spm: 85, rpm: 40, psi: 600, gpm : 417 gal/min. Saco tubería del hoyo desde 3005' @ 170' . sin problemas.

Bajo tubería al hoyo desde 170' @ 750' donde encontró apoyos puntuales de 30-40 klbs en el intervalo de 500' @ 750', repaso con bomba y rotaria hasta quedar libre sin observar retorno en superficie. Bombeo 40 bls de píldora viscosa antiperdida @ 590' compuesta por material sellante: papelillo, fibra fina y fibra media esperando reacción de sello.

Realizo viaje corto. Terminó de bajar BHA con mecha de 17-1/2" desde 590' hasta 3005' con apoyos de 20 - 40 klbs y repasando. Bombeo 50 bls de píldora viscosa sellante antiperdida papelillo, fibra fina y fibra media, circulando hasta retornos limpios. Armo y lanzo herramienta de registro Drop Gyro multishot por tubería.

Saco tubería del hoyo DP'S de 5" + BHA desde 3.005' @ superficie, quebró BHA y recupero herramienta de registro Drop Gyro multishot



**P&G**  
CONSULTORES

## BAJAR Y CEMENTAR REVESTIDOR DE 13-3/8”.

Vistió y acondicionó planchada. Conecto zapata flotadora, 68 Lbs/pie, J-55 + 01 tubo de 13-3/8” + 01 cuello flotador de 13-3/8” + revestidor de 13-3/8”, durante la bajada del revestidor de 13- 3/8” se presento dificultad para enroscar cuello flotador en tubería.

Continuo bajando revestidor de 13-3/8" desde 135' hasta 568', observo apoyo trabajo el mismo y continuo bajando hasta 969'. Observo apoyo de 30 klbs y tensión de 50 klbs a 969' detectando tubería de revestimiento pegada trabajando la misma sin éxito y sin circulación, preparo 80 bls de píldora viscosa sellante antiperdida, bombeo la misma y desplazo hasta obtener circulación trabajo sarta con tensión máxima de

LAGUNILLAS, ENERO DE 2009

20

**Ing. Javier Ríos**

«En tiempos de cambio,  
quienes estén abiertos al  
aprendizaje se  
adueñarán del futuro,  
mientras que aquellos  
que creen saberlo todo  
estarán bien equipados  
para un mundo que ya  
no existe»

**Eric Hoffer**



**P&G**  
CONSULTORES

