



## Sección 1. Hoja de Control para Matar el Pozo Completado – Acciones en los Problemas de Manómetros.

Ejercicios de los Problemas de Manómetros son contruidos de una hoja de control para matar el pozo “completado” con todos los volúmenes relevantes y calculaciones de presión.

Cada pregunta es basada en las carreras, velocidad de bomba, interpretaciones de los manómetros de la tubería y del revestimiento en un punto específica durante la operación para matar el pozo. Cualquier o una combinación de las interpretaciones puede indicar el acción requerido. Opciones son mostradas con respuestas de opción multiple.

Acción en las presiones del revestimiento y/o tubería solo son relevantes si:

- Las presiones del revestimiento y/o tubería dadas en la pregunta son menores que las presiones esperados.
- Las presiones del revestimiento y/o tubería dadas en la pregunta son 70 lb/pulg<sup>2</sup> o más sobre las presiones esperados.

## Sección 2. Fórmulas de Calculación:

### Abreviaciones usadas en este documento

bbl	=	Barriles (US)
bbl/pie	=	Barriles (US) por pie
bbl/min	=	Barriles (US) por minuto
bbl/carrera	=	Barriles (US) por Carrera
BHP	=	Presión Bajo Hoyo
BOP	=	Rompe Preventor
Pie(s)	=	Pie(s)
pies/hr	=	pies/hora
pies/min	=	pies/minuto
lb/bbl	=	libra por barril
LOT	=	Prueba de Integridad de Presión
MAASP	=	Presión máxima que se permite en la superficie en el anulo
ppg	=	libra por galón
lb/pulg <sup>2</sup>	=	Libra por pulgada cuadrada
lb/pulg <sup>2</sup> /ft	=	Libra por pulgada cuadrada/pie
lb/pulg <sup>2</sup> /hr	=	Libra por pulgada cuadrada/hora
SICP	=	Presión de cierre del Revestimiento
SIDPP	=	Presión de cierre de la tubería
SPM	=	Carreras por minuto
TVD	=	Profundidad Vertical Verdadera
0.052	=	Factor Constante

**1. Presión hidrostática:**

Densidad del lodo (lb/gal) x 0.052 x profundidad vertical verdadera (pies)

**2. Gradiente de presión:**

Densidad del lodo (lb/gal) x 0.052

**3. Densidad del lodo de perforación:**

Presión (lb/pulg<sup>2</sup>) ÷ Profundidad vertical verdadera (pies) ÷ 0.052

O

$$\frac{\text{Presion (lb/pulg}^2\text{)}}{\text{Profundidad vertical verdadera (pie) x 0.052}}$$

**4. Presión de la formación (lb/pulg<sup>2</sup>)**

Presión hidrostática en la sarta (lb/pulg<sup>2</sup>) + Presión de cierre de la tubería (lb/pulg<sup>2</sup>)

**5. Volumen de producción de la bomba (bbl/min)**

Desplazamiento de la bomba (bbl/carrera) x Velocidad de bomba (Carreras por minuto)

**6. Velocidad del espacio anular (pie/min)**

$$\frac{\text{Volumen de Produccion de la bomba (bbl/min)}}{\text{Capacidad del espacio anular (bbl/ft)}}$$

**7. Densidad equivalente durante circulación (lb/gal)**

[Perdida de presión anular ( $lb/pulg^2$ )  $\div$  Profundidad vertical verdadera (pie)  $\div$  0.052] + Peso del lodo

O

$$\frac{\text{Perdida de Presión Anular (lb/pulg}^2\text{)}}{\text{Profundidad vertical verdadera (pies) x 0.052}} + \text{Peso del lodo (lb/gal)}$$

**8. Densidad del lodo con un margen de viaje incluido (lb/gal)**

[Margen de seguridad ( $lb/pulg^2$ )  $\div$  Profundidad vertical verdadera (pies)  $\div$  0.052] + Peso de lodo (lb/gal)

O

$$\left[ \frac{\text{Margen de seguridad (lb/pulg}^2\text{)}}{\text{Profundidad vertical verdadera (pies) x 0.052}} \right] + \text{densidad del lodo (lb/gal)}$$

**9. Nueva presión de bomba ( $lb/pulg^2$ ) con velocidad nueva (aproximado)**

$$\text{Presion de bomba viejo} \left( \frac{\text{lb}}{\text{pulg}^2} \right) \times \left( \frac{\text{Velocidad de bomba nueva}}{\text{Velocidad de bomba viejo}} \right)^2$$

**10. Nueva presión de bomba ( $lb/pulg^2$ ) con una densidad de lodo nuevo (aproximado)**

$$\text{Presion de bomba viejo (lb/pulg}^2\text{)} \times \frac{\text{Peso de lodo nuevo}}{\text{Peso de lodo viejo}}$$

**11. Peso máximo de lodo permitido en el zapato (lb/gal)**

[Presión en la superficie de la prueba de formación (lb/pulg<sup>2</sup>) ÷ Profundidad vertical del zapato ÷ 0.052] + Densidad del lodo en la prueba de formación (lb/gal)

o

$$\left[ \frac{\text{Presión en la superficie de la prueba de formación (lb/pulg}^2)}{\text{Profundidad vertical del zapato} \times 0.052} \right] + \text{Peso del lodo en la prueba de formación (lb/gal)}$$

**12. Presión máxima que se permite en la superficie en el anulo (MAASP)**

[Densidad máximo de lodo permitido en el zapato (lb/gal) – Peso del lodo en el pozo (lb/gal)] x 0.052 x Profundidad vertical del zapato

**13. Peso de lodo para matar el pozo (lb/gal)**

[Presión de cierre de la sarta (lb/pulg<sup>2</sup>) ÷ Profundidad vertical del pozo (pies) ÷ 0.052] + Densidad del lodo actual en el pozo (lb/gal)

o

$$\left[ \frac{\text{Presión de cierre en la sarta (lb/pulg}^2)}{\text{Profundidad vertical del pozo (pies)} \div 0.052} \right] + \text{Densidad del lodo actual en el pozo (lb/gal)}$$

**14. Presión de circulación inicial (lb/pulg<sup>2</sup>)**

Presión de circulación a velocidad lenta (lb/pulg<sup>2</sup>) + Presión de cierre en la sarta (lb/pulg<sup>2</sup>)

**15. Presión de circulación final (lb/pulg<sup>2</sup>)**

$\frac{\text{Peso del lodo para matar el pozo (lb/gal)}}{\text{Peso del lodo actual (lb/gal)}} \times \text{Presión de circulación a velocidad lenta (lb/pulg}^2)$

**16. Barita necesaria para aumentar el peso del lodo a un peso determinado (lb/bbl)**

$$\frac{[Densidad\ del\ lodo\ para\ matar\ al\ pozo\ (lb/gal) - Peso\ del\ lodo\ actual] \times 1500}{35.8 - Densidad\ del\ lodo\ para\ matar\ al\ pozo\ (lb/gal)}$$

**17. Velocidad de migración del gas (pies/hora)**

$$Velocidad\ del\ aumento\ de\ la\ presión\ en\ la\ superficie\ [(lb/pulg^2)/hora] \div Peso\ del\ lodo\ actual \div 0.052$$

O

$$\frac{Velocidad\ del\ aumento\ de\ la\ presión\ en\ la\ superficie\ [(lb/pulg^2)/hora]}{Peso\ del\ lodo\ actual \times 0.052}$$

**18. Leyes del gas:**

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \qquad P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \qquad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

**19. Pérdida de presión por cada pie de tubería seca halado del pozo (lb/pulg<sup>2</sup>)**

$$\frac{Peso\ del\ lodo\ (lb/gal) \times 0.052 \times Desplazamiento\ del\ Metal\ (bbl/pie)}{Capacidad\ del\ tubo\ elevadora\ o\ revestimiento\ (bbl/pie) - Desplazamiento\ del\ metal\ (bbl/pie)}$$

**20. Pérdida de presión por cada pie de tubería mojado halado del pozo (lb/pulg<sup>2</sup>)**

$$\frac{Peso\ del\ lodo\ (lb/gal) \times 0.052 \times Desplazamiento\ cerrado\ de\ la\ sarta\ (bbl/pie)}{Capacidad\ del\ tubo\ elevadora\ o\ revestimiento\ (bbl/pie) - Desplazamiento\ cerrado\ de\ la\ sarta\ (bbl/pie)}$$

**21. Caída del lodo al halar collares secos del pozo (pies)**

$$\frac{Longitud\ de\ los\ Collares\ (pies) \times Desplazamiento\ del\ metal\ (bbl/pie)}{Capacidad\ del\ tubo\ elevadora\ o\ revestimiento\ (bbl/pie)}$$

**22. Caída del lodo al halar collares mojados del pozo (pies)**

$$\frac{\text{Longitud de los Collares (pies)} \times \text{Desplazamiento cerrado de los collares (bbl/pie)}}{\text{Capacidad del tubo elevadora o revestimiento (bbl/pie)}}$$

**23. Longitud de tubulares que podemos halar secos antes que perdamos el sobre-balance (pies)**

$$\frac{\text{Sobrebalance (lb/pulg}^2\text{)} \times [\text{Capacidad del tubo elevadora o revestimiento (bbl/pie)} - \text{Desplazamiento del Metal (bbl/pie)}]}{\text{Gradiente del Lodo} \left( \frac{\text{lb/pulg}^2}{\text{pie}} \right) \times \text{Desplazamiento del Metal (bbl/pie)}}$$

**24. Longitud de tubulares que podemos halar mojados antes que perdamos el sobre-balance (pies)**

$$\frac{\text{Sobrebalance (lb/pulg}^2\text{)} \times [\text{Capacidad del tubo elevadora o revestimiento (bbl/pie)} - \text{Desplazamiento cerrado (bbl/pie)}]}{\text{Gradiente del Lodo} \left( \frac{\text{lb/pulg}^2}{\text{pie}} \right) \times \text{Desplazamiento cerrado (bbl/pie)}}$$

**25. Cantidad de volumen a descargar para restaurar la presión bajo-hoyo a la presión de la formación (bbl)**

$$\frac{\text{Aumento de presión en la superficie (lb/pulg}^2\text{)} \times \text{volumen de la arremetida (bbl)}}{\text{Presión de la formación (lb/pulg}^2\text{)} - \text{aumento de presión en la superficie (lb/pulg}^2\text{)}}$$

**26. Volumen del tapón (bbl) para una longitud de tubulares seca conocida (bbl)**

$$\frac{\text{Longitud de tubulares secas (pies)} \times \text{Capacidad de los tubulares (bbl/pie)} \times \text{Densidad del lodo (lb/gal)}}{\text{Densidad del Tapó (lb/gal)} - \text{Densidad del lodo (lb/gal)}}$$

**27. Ganancias en la fosa después de bombear el tapón (bbl)**

$$\text{Volumen del tapón (bbl)} \times \left( \frac{\text{Densidad del tapón (lb/gal)}}{\text{Densidad del lodo (lb/gal)}} - 1 \right)$$



**28. Margen del tubo elevadora submarino (lb/gal)**

$$\frac{[\text{Espacio de aire (pies)} + \text{profundidad del mar (pies)}] \times \text{Peso del lodo (lb/gal)} - [\text{Profundidad del agua (pies)} \times \text{Peso del Agua (lb/gal)}]}{\text{Profundidad verdadera del pozo (pies)} - \text{Espacio de aire (pies)} - \text{Profundidad del agua (pies)}}$$

**29. Perdida de presión hidrostática si falla la flota del revestimiento (lb/pulg2)**

$$\frac{\text{Densidad del lodo (lb/gal)} \times 0.052 \times \text{Capacidad del revestimiento (bbl/pie)} \times \text{altura de revestimiento seco (pie)}}{\text{Capacidad del revestimineto (bbl/pie)} + \text{Capacidad anular (bbl/pie)}}$$