



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 específicas 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 múltiple.

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 o
- Las presiones del revestimiento y/o tubería dadas en la pregunta son 70 lb/pulg² o más sobre las presiones esperados.

Sección 2. Fórmulas de Cálculación:

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 ²	=	Libra por pulgada cuadrada
lb/pulg ² /ft	=	Libra por pulgada cuadrada/pie
lb/pulg ² /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/pulg²) ÷ 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/pulg²)

Presión hidrostática en la sarta (lb/pulg²) + Presión de cierre de la tubería (lb/pulg²)

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 (pies) \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 un 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/pulg²) ÷ Profundidad vertical del zapato ÷ 0.052] + Densidad del lodo en la prueba de formación (lb/gal)

O

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

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/pulg²) ÷ Profundidad vertical del pozo (pies) ÷ 0.052] + Densidad del lodo actual en el pozo (lb/gal)

O

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

14. Presión de circulación inicial (lb/pulg²)

Presión de circulación a velocidad lenta (lb/pulg²) + Presión de cierre en la sarta (lb/pulg²)

15. Presión de circulación final (lb/pulg²)

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

**16. Barita necesario 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/pulg2)

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

20. Pérdida de presión por cada pie de tubería mojado sacado del pozo (lb/pulg2)

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

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)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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)

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