

**TRABAJO PRACTICO N° 4**  
**SEPARADORES DE SOLIDOS**

**Datos del pozo y de la operacion**

Diámetro: 12 ¼"  
Caudal de perforación: 500 gal/min= 1890 lts/min  
Densidad de inyección: 1080 gr/lit  
Velocidad de penetración (ROP): 23,53 mt/hora

Desarenador: Densidad desechos: 1738,6 gr/lit; caudal: 4,45 lt/min

Desilter: Densidad desechos: 1916,34 gr/lit; caudal: 1,44 lt/min

Inyección: Agua + bentonita

**Calcular**

**1- Regimen de excavacion del pozo**

Es la cantidad de solidos que extraigo al perforar o construir el pozo

Se calcula con la siguiente ecuación

$Rex = ROP \text{ (m/h)} \times Area \text{ (m}^2\text{)} \times Densidad \text{ solidos (kg/m}^3\text{)}$

$Rex = 23,53 \text{ m/h} \times \frac{(3,14 \times (0,3113)^2)}{4} \times 2500 \text{ kg/m}^3$

Rex= 4474,96 kg/ hora

**2- Tamaño de las mallas de las zarandas**

Del grafico de zarandas simples , de acuerdo a la densidad de la inyección y del caudal 1900 lt/min, adopto la zaranda de una tela 524 (24 alambres por pulgada)

**3- Porcentaje del area abierta**

Se utiliza la siguiente ecuación

$\% \text{ area abierta} = (Area \text{ abierta} / area \text{ malla}) \times 100$

$\% \text{ area abierta} = \frac{(1'' - nd)^2}{1''^2} \times 100$

Donde d= diámetro alambre malla, tomo 0,013"

n= numero de alambre por pulgada cuadrada= 24

$$\% \text{ area abierta} = \frac{(1'' - 24 * 0,013)^2}{1''^2} * 100 = 47,33\%$$

#### **4- Tamaño y numero de hidrociclones del desarenador**

Para calcular el numero y tamaño de los hidrociclones del desarenador, debo considerar un 25% de aumento en el caudal debido a que la inyeccion esta diluida

$$Q \text{ desarenador} = Q \text{ circulación} + 25\% = 500 \text{ gal/min} \times 1,25 = 625 \text{ gal/min}$$

De la tabla de hidrociclones, en la zona de la tabla de maxima eficiencia, elijo un cono de 6" de diámetro, donde cada uno procesa un caudal de 90 gal/min.

La cantidad de hidrociclones resulta del cociente entre el caudal total a procesar y el caudal por cada hidrociclón

$$N^{\circ} \text{ de hidroc} = 625 / 90 = 6,94$$

Adopto entonces 7 hidrociclones de 6" cada uno

Presion de operación = 40 psi

#### **5- Tamaño y numero de desarenadores del desilter**

Para calcular el numero y tamaño de los hidrociclones del desilter, debo considerar un 50% de aumento en el caudal debido a que la inyeccion debe estar diluida para un correcto trabajo del desilter

$$Q \text{ desilter} = Q \text{ circulación} + 50\% = 500 \text{ gal/min} \times 1,50 = 750 \text{ gal/min}$$

De la tabla de hidrociclones, selecciono cono 4" @ 40 psi presion de trabajo, caudal de proceso 42 gal/min

El numero de ciclones de desilter es

$$N^{\circ} \text{ hidroc desilter} = 750 / 42 = 17,86$$

Adopto 18 ciclones de 4" cada uno , presion de trabajo 40 psi

## 6- Selección de la bomba centrífuga de ambos separadores

Para seleccionar la bomba centrífuga, debo considerar las siguientes factores

- Altura desde el nivel de succión de la bomba hasta la entrada línea de descarga
- La presión que debe entregar para el correcto funcionamiento de los hidrociclones
- Pérdidas de carga por fricción, codos, etc

El circuito es de 6" de diámetro, consta de 2,5 mts de nivel de elevación, tiene una longitud de 3 metros, y la descarga es de 2,5 mts. Debemos llevar a valores de longitud todos estos factores enunciados

Altura= 2,50 mts x 3,28= 8,2 pies

La presión que debe entregar la bomba a la entrada del/ los hidrociclones, al llevar esta medida a una longitud, aplicamos la ecuación de presión hidrostática

$H = \text{Presión} / 0.052 \times \text{Densidad} = 40 / 0,052 \times 8,34 = 92,2 \text{ pies}$

Para la pérdida de carga en la línea, para 6" , por cada 100 pies para fluido agua, la pérdida de carga es de 6,78 pies

Por lo tanto para 8 metros o 26,25 pies , por regla de tres simple la pérdida de carga es de 1,78 pies

La pérdida de carga total que debe vencer la bomba es:

$PC_t = (8,20 + 92.2 + 1,78) \text{ pies} = 102,18 \text{ pies}$

Entrando en la tabla de la bomba centrífuga , con la altura calculada de 102,18 pies o 31,14 metros y el caudal de proceso de 750 gal/min o 2838 litros/min, selecciono una bomba de 30 HP @ 1400 rpm, tanto para el circuito desarenador y desilter

## 7- Rendimientos de los hidrociclones

El rendimiento se calcula con la siguiente relación

$\text{Rendimiento} = \text{Caudal líquido} / \text{Caudal sólidos} = Q_l / Q_s$

$Q_s = Q_d \times C_s \times D_s \text{ (lt/min)}$

$Q_l = (1 - C_s) \times Q_d \text{ (lt/min)}$

Donde

Qd= Caudal de solidos y liquidos que salen del desarenador desechos

Cs= Cantidad de solidos

Ds= Densidad de solidos

La cantidad de solidos se calcula como

$$Cs = (Dd - Dw) / (Ds - Dw)$$

Donde

Dd= Densidad de desperdicio del desarenador

Dw= Densidad de agua

### **7.1- Rendimiento desarenador**

$$Cs = (1738.6 - 1000) \text{ gr/lit} / (2500 - 1000 \text{ gr/lit}) = 0,4924$$

$$Qs = 4,456 \text{ lit/min} \times 0,4924 \times 2500 \text{ gr/lit} \times 0,001 = 5,48 \text{ kg/min}$$

$$Ql = (1 - 0,4924) \times 4,456 \text{ lit/min} = 2,2619 \text{ lit/min}$$

$$\text{Rend} = 2,2919 \text{ lit/min} / 5,4853 \text{ kg /min} = \mathbf{0,4124 \text{ lit/kg}}$$

### **7.2 Rendimiento desilter**

$$Cs = (1916,34 - 1000) \text{ gr/lit} / (2500 - 1000) \text{ gr/lit} = 0,6109$$

$$Qs = 1,44 \text{ lit/min} \times 0,6109 \times 2500 \text{ gr/lit} \times 0,001 = 2,1992 \text{ kg/min}$$

$$Ql = (1 - 0,619) \times 1,44 \text{ lit/min} = 0,5603 \text{ lit/min}$$

$$\text{Rend} = 0,5603 \text{ lit/min} / 2,1992 \text{ kg/min} = \mathbf{0,2548 \text{ lit/kg}}$$

8 .Resumen circuito inyeccion

