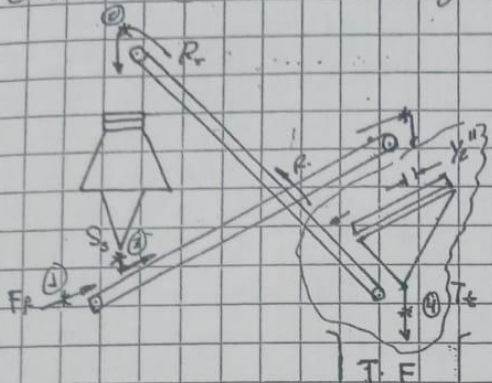


En el siguiente circuito de chancado se tratan 1400 TM/día de mineral polimetálico y se adjuntan los resultados del análisis granulométrico efectuado en los diferentes puntos del circuito. Calcular el tonelaje de carga circulante. $FCC = (R)$

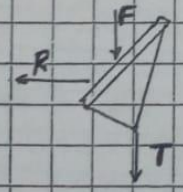


- * $f(x)$ → % Peso
- * $G(x)$ → Retenido → % Acum (+)
- * $F(x)$ → Pasante → % Acum (-)
- * Relación de Carga Circulante (RCC)

$$RCC = \frac{R \rightarrow \text{RECHAZO}}{F \rightarrow \text{FRESCO}}$$

MALLA	FRESCO (F)			RECHAZO (R)			CHOCADO (S)			TAMIZADO (T)						
	PUNTO (1) (kg)	$f(x)$	$G(x)$	PUNTO (2) (kg)	$f(x)$	$G(x)$	PUNTO (3) (kg)	$f(x)$	$G(x)$	PUNTO (4) (kg)	$f(x)$	$G(x)$				
+2"	6.5	6.6	6.6	7.0	6.8	6.8	---	---	---	---	---	---				
+1 1/2"	20.0	20.4	27.0	25.5	24.7	31.5	---	---	---	---	---	---				
+1"	20.5	20.9	41.9	26.4	25.5	57	---	---	---	---	---	---				
+3/4"	15.0	15.3	63.2	20.5	19.9	76.8	---	---	---	---	---	---				
+1/2"	12	12.3	75.5	11.0	10.6	87.4	35.5	31.7	31.7	68.3	---	100%				
1/4"	10.5	10.7	86.2	8.0	7.8	95.2	4.8	98.0	25	64.7	43.3	37.0	37.3	62.7		
+1/8"	8.0	8.2	94.4	2.2	2.1	97.3	2.7	30.5	27.2	83.9	16.1	35.8	36.0	73.3	26.7	
0 1/8"	5.5	5.6	100	0	2.8	2.7	100	0	18.0	16.1	100	0	26.5	26.7	100	0
Total	98.0			103.4			112									

* Carga Circulante (+1/2") → R [10] ⇒ $\frac{R}{F} = \frac{29.5 - 100}{12.6 - 68.3} \Rightarrow RCC = 1.36$

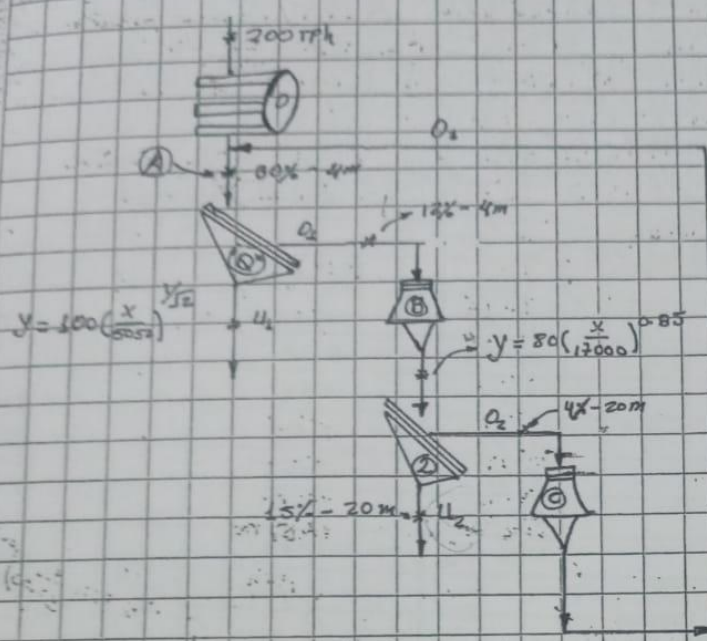


$F + S = R + T \rightarrow (1)$
 teniendo en cuenta la malla.
 $F_F + S_S = R_T + T_T \rightarrow (2)$
 Pero: $S = R$ y $F = T \rightarrow (3)$

en (2)
 $F_T + R_S = R_T + F_T$
 $\frac{R}{F} = \frac{T - T}{R - S}$

⇒ $R = F \times RCC = 1.36 \times 1400 \text{ TM/día}$
 $R = CC = 1904 \text{ TM/día}$
 P.S. $R = \text{Rechazo}$
 $CC = \text{Carga Circulante}$
 $R = CC$

En el circuito de Chacabdo, calcule la eficiencia de la zaranda Q
 si $M_1 = 4760.21$, $M_2 = 891.21$



$$P_{cc} = \frac{P}{F} = \frac{O}{U}$$

$$O_1 = P_{cc1} \times U_1$$

$$O_2 = P_{cc2} \times U_2$$

$$F = O + U$$

$$F_f = O_o + U_u$$

$$O_u = O_o + U_u$$

$$O = \frac{f - u}{o - f}$$

$$P_{cc} = \frac{O}{U} = \frac{f - u}{o - f}$$

Eficiencia de la Zaranda "Q"

$$E = \frac{U_1}{(200 + O_2) \cdot 0.3} \times 100$$

Balace total del Circuito

$$200 = U_1 + U_2$$

$$200 + O_2 = U_1 + O_1$$

$$200 + P_{cc1} U_2 = U_1 + P_{cc1} U_1$$

$$200 + 4 \times U_2 = (200 - U_2) + 3.66 \times (200 - U_2)$$

$$U_2 = 84.5$$

$$U_1 = 115.5$$

Circuito A B B

$$* X_f = 0.3$$

$$* X_o = 0.12$$

$$X_u = y = 100 \left(\frac{x}{5052} \right)^{0.52} = 100 \left(\frac{4760}{5052} \right)^{0.52}$$

$$* X_u = 0.959$$

$$P_{cc1} = \frac{O_1}{U_2} = \frac{0.3 - 0.959}{0.12 - 0.6} = P_{cc1} = 3.66$$

Eficiencia "Q"

$$E = \frac{115}{(200 + 4 \times 84.5) \cdot 0.3} \times 100$$

$$\% E_Q = 71.56\%$$

Circuito B B C

$$X_f = y = 80 \left(\frac{x}{17000} \right)^{0.85} = 80 \left(\frac{891}{17000} \right)^{0.85}$$

$$* X_f = 0.06$$

$$* X_o = 0.04$$

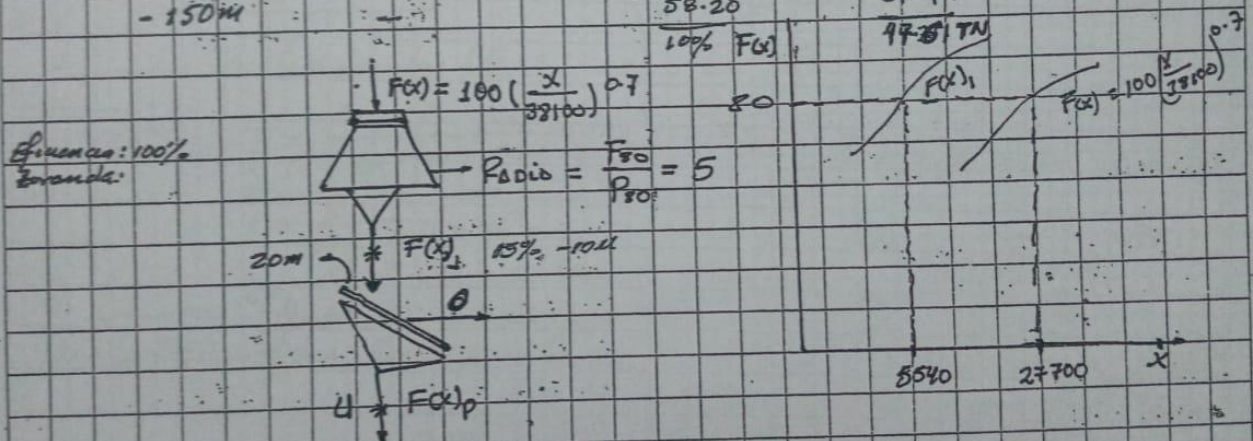
$$* X_u = 0.15$$

$$P_{cc2} = \frac{O_2}{U_2} = \frac{0.06 - 0.15}{0.04 - 0.6} = P_{cc2} = 4$$

Una chancadora secundaria produce 15% de partículas de -10μ trabajando a un grado de reducción de 5 (radio) se a muestreado el alimento, determinando y obedece a una función de distribución granulométrica dada por $F(x) = 100 \left(\frac{x}{32100} \right)^{0.7}$. Si se pone una zaranda vibratoria de malla 20 en la descarga de la chancadora. Determinar.

La granulometría de UNDER SIZE, Asumiendo q' la zaranda tiene una eficiencia de 100%. Indicar los resultados en el siguiente cuadro. BASE 100 TN

MALLA	APERTURA	% PESO	Peso (TN)
-20M +35M	500	12.85	6.12
+48M	300	10.84	5.16
+65M	212	6.59	3.14
+100M	150	5.99	2.85
+150M	106	5.48	2.62
-150M	-	58.20	27.71
		100% F(x)	47.5 TN



$$F(x)_1 = 100 \left(\frac{x}{x_0} \right)^{\alpha} \rightarrow \text{I}$$

$$F_{80} \text{ y } P_{80} = ?$$

$$F(x) = 100 \left(\frac{x}{32100} \right)^{0.7}$$

$$80 = 100 \left(\frac{F_{80}}{32100} \right)^{0.7} \Rightarrow F_{80} = 27700 \mu$$

$$\frac{F_{80}}{P_{80}} = 5 \Rightarrow P_{80} = \frac{27700}{5} = P_{80} = 5540$$

$$F(x)_2 = 15\% \quad x = 10 \mu$$

$$P_{15} = 15 = 100 \left(\frac{10}{x_0} \right)^{\alpha} \rightarrow \text{II}$$

Del Gráfico

$$F(x)_1 = 80 \text{ y } x = 5540 \checkmark$$

$$80 = 100 \left(\frac{5540}{x_0} \right)^{\alpha} \rightarrow \text{III}$$

Resolviendo: II y III

$$\frac{100}{80} \left(\frac{5540}{x_0} \right)^{\alpha} = \frac{100}{15} \left(\frac{10}{x_0} \right)^{\alpha}$$

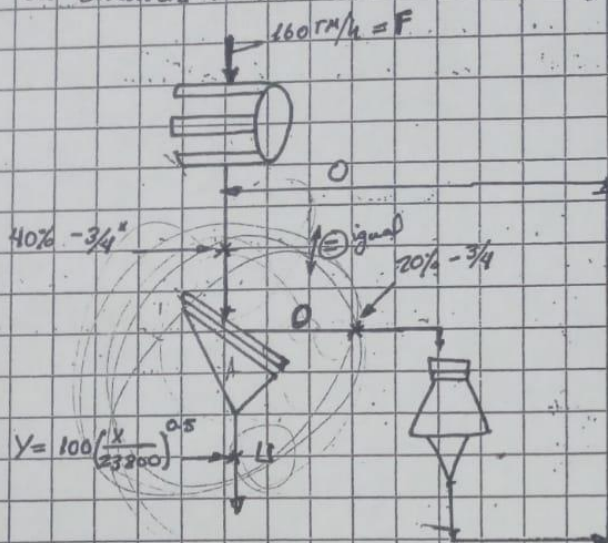
$$\log \frac{1}{80} + \alpha \log(5540) - \alpha \log x_0 = \log \frac{1}{15} + \alpha \log 10 - \alpha \log x_0$$

$$\alpha = 0.26$$

$$x_0 = 14253$$

$$F(x)_2 = 10 \left(\frac{x}{14253} \right)^{0.26}$$

En el siguiente circuito de chancado, calcular la eficiencia de la zaranda vibratoria. Sabiendo que: $3/4" = 19000 \mu$



Zaranda: $3/4"$

$f = 40\%$
 $r = 20\%$
 $t = 99.3\%$

$$R_{cc} = \frac{0}{U} = \frac{t-r}{f-r} = \frac{0.993 - 0.40}{0.40 - 0.20}$$

$$R_{cc} = 2.465$$

$$O = R_{cc} \times U$$

$$O = 2.465 \times 160$$

$$O = 394.4 \text{ T/h}$$

Eficiencia de la zaranda: (E)

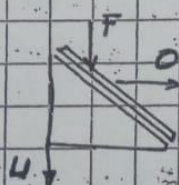
$$E = \frac{\log \text{Pasaj}}{\log \text{debería pasar}} \times 100 = \dots$$

$$E = \frac{U}{(F+O)0.4} \times 100$$

Por Circuito: $\{F = U\}$

$$R_{cc} = \frac{O}{F} = \frac{O}{U} \Rightarrow O = R_{cc} \times U$$

$$R_{cc} = \frac{0}{U} = \frac{0.40 - 0.8934}{0.20 - 0.40} = 2.46$$



$$O = U \times R_{cc}$$

$$O = 160 \times 2.46 \Rightarrow O = 394.72$$

$$F = O + U \quad \text{--- (1)}$$

$$F_f = O_o + U_u \quad \text{--- (2)}$$

(1) en (2)

$$(O+U)f = O_o + U_u$$

$$\frac{O}{U} = \frac{f - u}{o - f} = \frac{x_f - x_u}{x_o - x_f}$$

$x_f = 0.4$

$x_o = 0.2$

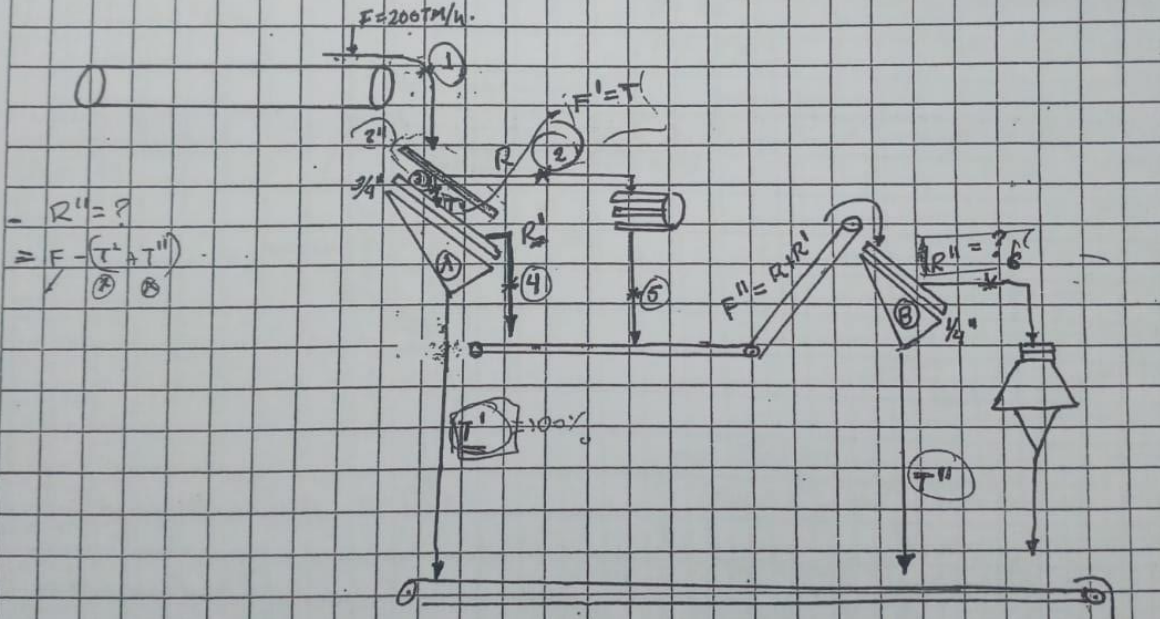
$$x_u = Y = 100 \left(\frac{19000}{23200} \right)^{0.5} = 0.8934$$

$$E = \frac{160}{(160 + 394.72)0.4} \times 100$$

$$E = 72.1\%$$

El circuito.
 Proceso 200 TM/h: Calcular el porcentaje que procesa la chancadora
 secundaria de cono.

Malla	Punto 1	F(x)	G(x)	F(x)	Punto 2	F(x)	G(x)	F(x)	Punto 3	F(x)	G(x)	F(x)	Punto 4	F(x)	G(x)	Punto 5	Punto 6		
100"	22.0	10	10	70	26.9			88.1											
104"	26.4	12	22	78	30.8			74.02											
18"	32.0	19	37	63	37.4			67.03											
16"	39.6	18	55	45	41.9			37.99											
14"	30.3	15	70	30	35.2			22											
* 12"	15.4	7	77	(23)	24.2			(11)								37.6	92		
1 1/2"	26.4	32	89	11	11.0			6	52.9			76	61.6			32	44.0	72	81.5
1 1/4"	6.6	3	92	8	10.1			5.5	46.2			55	55.0			97	46.3	57	98.4
# 3/4"	3.3	4.5	93.5	6.5	1.3			4.91	63.8			(26)	81.5			(10)	35.2	35	41.8
1/2"	2.9	1.3	94.8	5.2	2.0			4	33			14	11.0			5	28.6	22	22.0
* 1/4"	2.9	1.3	96.1	3.9	1.3			3.41	9.9			6.5	3.3			(35)	24.2	(11)	15.4
1/8"	5.3	2.4	98.5	1.5	1.3			2.82	6.8			3.4	4.4			1.5	16.4	4	4.4
- 1/8"	3.3	1.5	100	0	6.2			0	7.5			0	3.3			0	8.8	0	6.6
	220.1																		



$R'' = ?$
 $= F - (T' + T'')$

$E = \frac{Lo \text{ q' Paso}}{Lo \text{ q' debenté pas}} \times 100 = \frac{T'_{100}}{F_f} \times 100$
 $E = 100\%$

$E = \frac{F - r}{(100 - r)} \times 10000$

$T = \frac{E \times F_f}{100 \times E}$

$R'' = F - (T' + T'')$

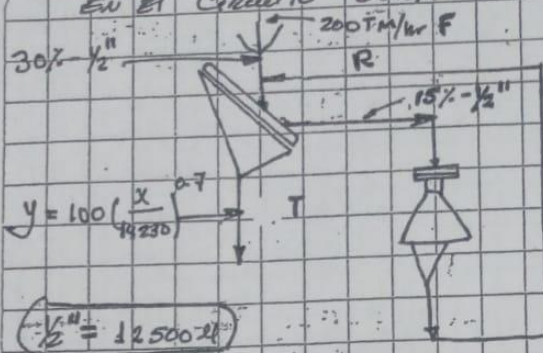
$G(x) = \text{Retenido}$ $F(x) = \text{Pasante}$

Por Distribución Granulométrica de la descarga de la chancadora:

Malla	$X(x)$	% Pasa ($F(x)$)	$G(x), (\%)$	$F(x)$	$\boxed{F(x) + 60 = 100}$	$x(x)$
+20	850	52.31	52.31	47.61	$F(x) = 100 \left(\frac{850}{1495} \right)^{0.25}$	
+35	500	6.43	58.52	41.48		
+48	300	5.16	63.68	36.32		
+65	212	3.14	66.82	33.18		
+100	150	2.85	69.67	30.33		
+150	106	2.62	72.29	27.71		
-150	-	27.71	100%	0		

$\Gamma = 100\%$

En el Circuito determine la eficiencia de la zaranda vibratoria



$$E = \frac{\log \frac{P_{\text{rec}}}{P_{\text{des}}} \times 100}{(F+R) \cdot 0.3} = \frac{T}{(F+R) \cdot 0.3}$$

$$E = \frac{(f-r) \times 10000}{(100-r) \cdot f}$$

$F = 200 \text{ Tm/hr}$
 Del Circuito: $F = T$
 $R = CC$

$$R_{cc} = \frac{R}{F} = \frac{R}{T}$$

$$F = R + T \rightarrow \text{Ⓔ}$$

$$Ff = Rr + Tt \rightarrow \text{Ⓕ}$$

$$(R+T)f = Rr + Tt$$

$$Rf - Rr = Tt - Tf$$

$$\frac{R}{T} = \frac{t-f}{f-r}$$

- * $f = 0.3$
- * $r = 0.15$
- * $t = y = 100 \left(\frac{x}{14230} \right)^{0.7}$
- $y = 100 \left(\frac{12500}{14230} \right)^{0.7}$
- * $t = 91.33\% = 0.913$

$$R_{cc} = \frac{R}{T} = \frac{t-f}{f-r} = \frac{0.913-0.3}{0.3-0.15} = 4.09$$

$$R_{cc} = T \times 4.09$$

$$R = 200 \times 4.09 \Rightarrow R = 817.3$$

$$R = 817.3$$

$$F = 200$$

$$T = 200$$

$$E = \frac{200}{(200+817.3) \cdot 0.3} \times 100$$

$$E = 65.5\%$$

$$t = 100\%$$

Para ZARANDA (N) MOLA 2^{da}

$$f = 23\% \rightarrow E = \frac{(23-11) \times 10000}{(100-11) \times 23} = 58.62\%$$

$$E = \frac{T \times 100}{F \times f} \Rightarrow T = \frac{E \times F \times f}{100 \times t}$$

$$T = \frac{58.62 \times 200 \times 23}{100 \times 100} = 26.96\% \approx 27\%$$

Para ZARANDA (A) MOLA 3^{da}

$$f = 26\% \rightarrow E = \frac{(26-10) \times 10000}{(100-10) \times 26} = 58.4\%$$

$$T' = \frac{E \times F \times f}{100 \times t}$$

$$T' = \frac{58.4 \times 27 \times 26}{100 \times 10} = 4.8\%$$

$$DE ZARANDA (A): T = T' + R' \Rightarrow R' = T - T' = 27 - 4.8 \Rightarrow R' = 22.2\%$$

ADENA'S: F = R + T

$$R = F - T = 200 - 27 \Rightarrow R = 173\%$$

Para la ZARANDA (B) mola 4^{da}

$$R = 173\% \rightarrow \textcircled{5} \% \text{ Acc. C.} = 11\% \Rightarrow R = 173 \times 0.11 = 19.03$$

$$R' = 22.2\% \rightarrow \textcircled{4} \% \text{ " " } = 3.5\% \Rightarrow R' = 22.2 \times 0.035 = 0.777$$

Segu:

$$\text{Para: } f'' = \frac{m}{m_{total}} \times 100 = \frac{R + R'}{F - T'} \times 100 = \frac{19.03 + 0.777}{200 - 4.8} \times 100 \Rightarrow f'' = 10.1\% \Rightarrow F'' = R'' + R'$$

$$F'' = R + R' = 173 + 22.2 = 195.2\%$$

$$f = 10.1\%$$

$$r = 5\%$$

$$F'' = R'' + R'$$

$$f = \frac{R'' + R'}{F''} = \frac{0.101 \times 100}{210\%}$$

$$E_B = \frac{(10.1 - 5)}{(100 - 5) \times 10.1} \times 10000 = 53.2\%$$

$$T'' = \frac{E_B \times F \times f}{100 \times t} = \frac{53.2 \times 195.2 \times 10.1}{100 \times 100} = 10.5\%$$

$$F'' = R'' + T'' \Rightarrow R'' = F'' - T'' = 195.2 - 10.5$$

$$R'' = 184.7\%$$

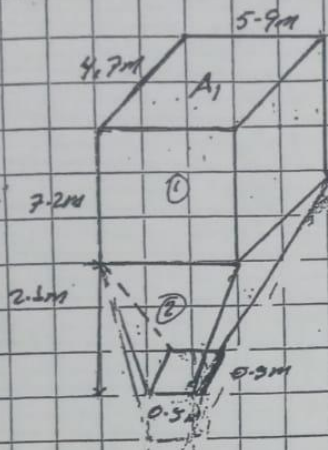
Capacidad de la ZARANDA (R'')

Calcular la Capacidad de tolva de finos de la planta concentradora de Atacora que se Adjunta en la fig. $DA = 2,8$ $\%H = 4\%$ $E_L = 10\%$

$DA =$ Densidad Aparente

$\%H =$ $\%$ Humedad

$\%E_L =$ Espacios Libres.



$$A_1 = 4,7 \times 5,9 = 27,73 \text{ m}^2$$

$$A_2 = (0,5)^2 = 0,25 \text{ m}^2$$

$$V_1 = 5,9 \times 4,7 \times 7,2 \Rightarrow V_1 = 199,56 \text{ m}^3$$

$$V_2 = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2})$$

$$V_2 = \frac{2,2}{3} (27,73 + 0,25 + \sqrt{27,73 \cdot 0,25})$$

$$V_2 = 21,43 \text{ m}^3$$

$$V_T = 221,086 \text{ m}^3$$

$$C_T = DA \times \%H \times \%E_L \times V_T$$

$$C_T = 2,8 \frac{\text{TM}}{\text{m}^3} \times 221,086 \text{ m}^3 \times 0,96 \times 0,9$$

$$C_T = 534,85 \text{ TMS}$$

Capacidad De Tolva

$$C_T = V_T \times (100 - \%E_L) \times (100 - \%H) \times DA$$

TRONCO DE PIRAMIDE:

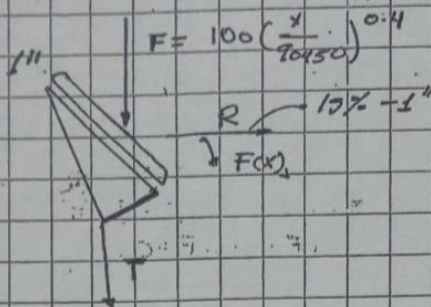


$$V = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2})$$

TRONCO DE CONO

La empresa minera condorsable tiene un tamiz de 1" en la zona de vibradora (1" = 25400 μ) y recibe su alimentación y tiene su distribución granulométrica igual a $Y = 100 \left(\frac{x}{90450} \right)^{0.4}$ si el rechazo sujeta a una función del mismo tipo (Pe sabiendo que tiene un análisis (15% - 1"m) ¿Cuál será la eficiencia de la zona de vibradora?

- Determinar la distribución G-B-S para el rechazo?



- $r = 15\%$
- $t = 100\%$
- $f = y = 100 \left(\frac{25400}{90450} \right)^{0.4} = 60.17\%$

a) $F = R + T$

$$F_f = R_r + T_t$$

$$(R+T)f = R_r + T_t$$

$$\begin{pmatrix} R \\ T \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t-f \\ f-r \end{pmatrix}$$

$$E = \frac{T}{F} \times 100\% = \left(\frac{f-r}{f} \right) \times 100\%$$

~~$$E = \left(\frac{60.17 - 15}{100 - 15} \right) \times 100\% = 61.17\%$$~~

$$E = \left(\frac{f-r}{100-r} \right) \times 100\%$$

$$E = \frac{(60.17 - 15) \times 100}{(100 - 15) \times 60.17} = 88.32\%$$

b)

$$F(x) = 100 \left(\frac{x}{x_0} \right)^{\alpha}$$

$F(x)$	x
100%	90450
15%	25400

$$1 = \log 1 + \log x - \log 90450$$

$$0 = \log 15 + \log x - \log 25400$$

$$15 = 100 \left(\frac{x}{90450} \right)^{\alpha} \quad 100 =$$

$$\alpha = \frac{\log(100) - \log(15)}{\log(90450) - \log(25400)} = 1.49 = \alpha$$

$$Y = 100 \left(\frac{x}{90450} \right)^{1.49}$$

Calcular la Capacidad de la faja en TMS/día

$$\%H = 5\% \quad PCP = 450 \text{ g/pulg} \quad L = 190 \text{ pulg}$$

$$t = 2 \text{ min} \times 25 \text{ seg}$$

$$CF = \frac{\text{Velocidad} \times PCP \times (100 - \%H)}{V}$$

$$V = \frac{190 \text{ pulg}}{145 \text{ seg}} = 1.31 \text{ pulg/seg.}$$

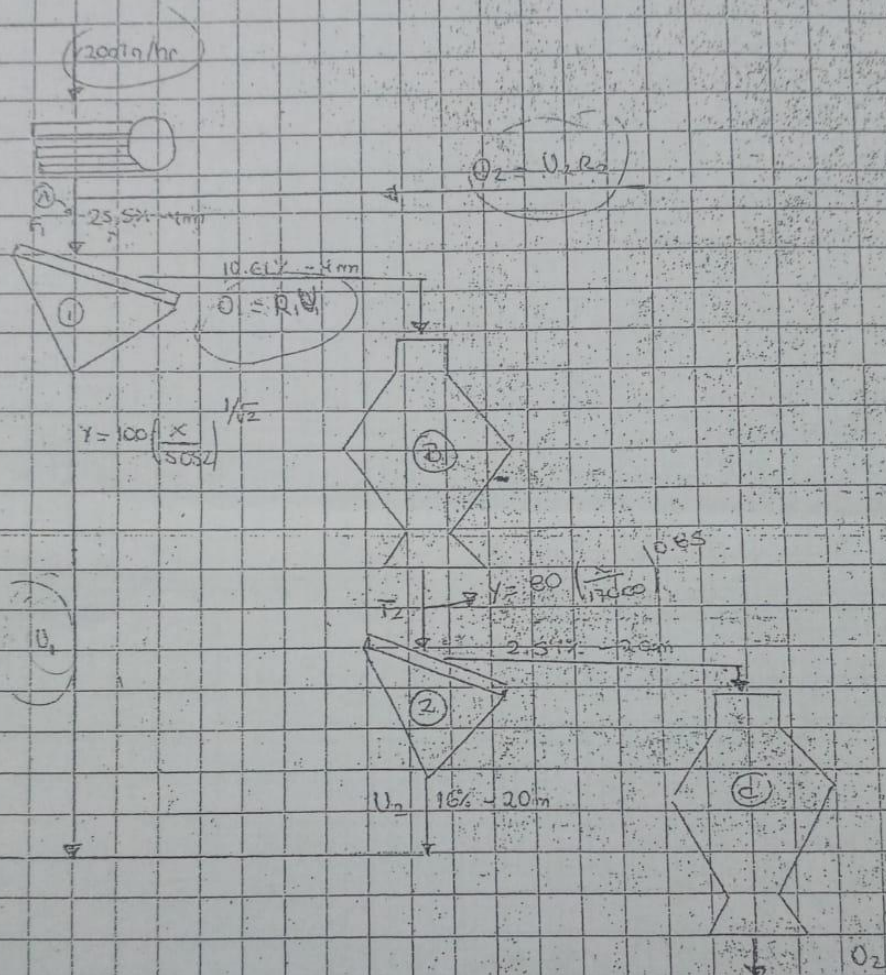
$$CF = \left(\frac{1.31 \text{ pulg}}{\text{seg}} \times \frac{3600}{1 \text{ h}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \right) \left(\frac{450 \text{ g}}{\text{pulg}} \times \frac{12 \text{ kg}}{1 \text{ pic}} \right) (0.95) \times \frac{1 \text{ TMS}}{10^6 \text{ g}}$$

$$CF = 580 \frac{\text{TMS}}{\text{día}}$$

Problemas Para EL 1er Parcial

Problema 91

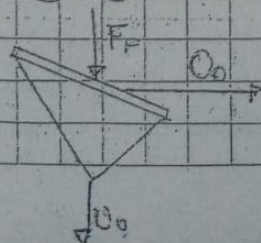
En el siguiente circuito de chancado calcular el tamaño de la zaranda (1) y (2) y la eficiencia de la zaranda vibratoria (1)



TE

Solución

Relación de carga de circuito R_1 en el circuito (A)-(1)-(B) y R_2 en el circuito (B)-(2)-(C)



En el siguiente circuito de chancado. Determinar la relación de carga Circulante

Nota: considere que el primer piso es 100% eficiente para $\frac{1}{2}$ "

donde:

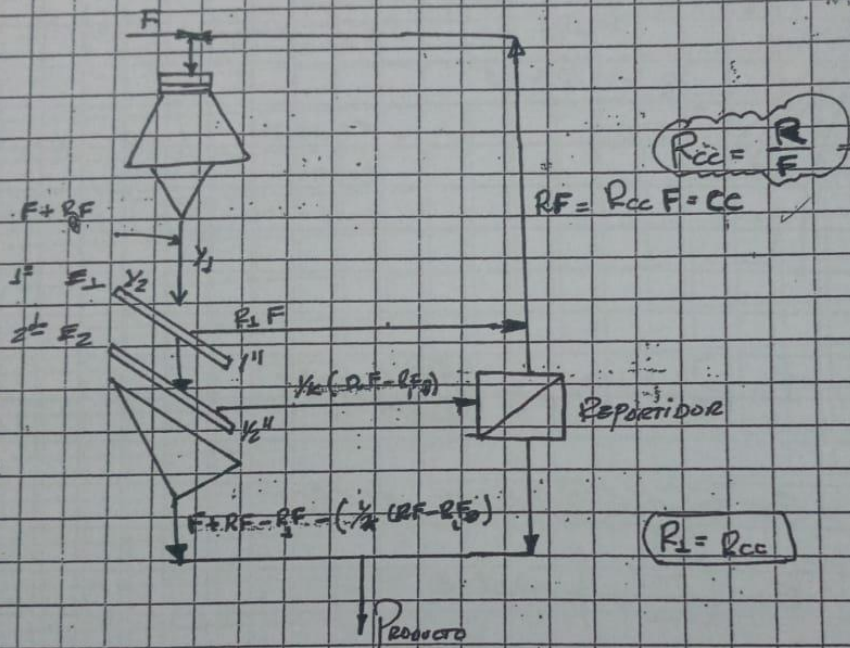
Y_1 = % Acumulado pasante de la descarga de la chancadora (1^{er} piso)

Y_2 = % Acumulado pasante de la descarga de la chancadora (2^{do} piso)

E_1 = % Eficiencia del primer piso

E_2 = % Eficiencia del segundo piso

K : fracción del overbite del segundo piso q' retorna a la chancadora



$$E_1 = \frac{F + RF - R_1 F}{(F + RF) Y_1} \times 100 \rightarrow R_1 = 1 + R - E_1 Y_1 - E_1 R Y_1 \rightarrow \textcircled{A}$$

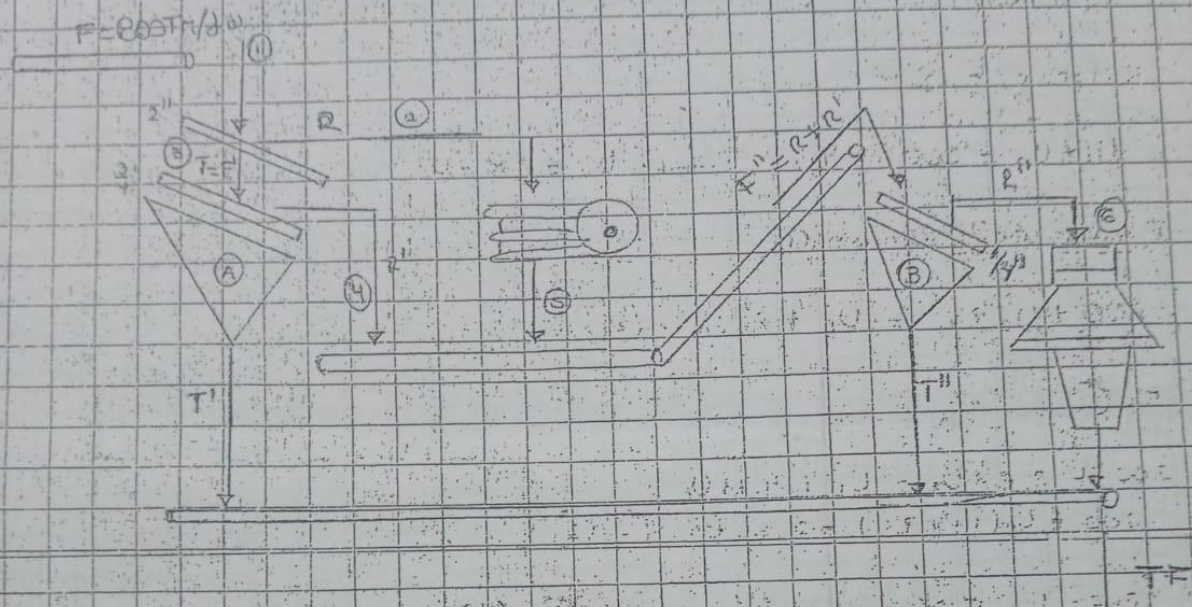
$$E_2 = \frac{E_1 R F - R_1 F - \left(\frac{1}{2}(R F - R F_0)\right)}{(F + R F - R_1 F) Y_2} \times 100 \Rightarrow R_1 = \frac{K + R K - R - E_2 Y_2 K - E_2 R Y_2 K}{K - 1} \rightarrow \textcircled{B}$$

de α y β

$$R_{cc} = \frac{E_2 Y_2 K - E_1 Y_1 K + E_1 Y_2 - 1}{Y_1 E_1 K - Y_1 E_1 - E_2 Y_2 K}$$

Problema 2

Calcular el rendimiento de las ZANAS A y B y el transferido de LIBERAL, TRATADO POR LA CANTIDAD PRIMARIA Y SECUNDARIA. DIARIAMENTE SE TRATAN 800 T/día, el ancho y los análisis de MALLA EN LOS DIFERENTES PUNTO DEL MISMO SON LOS SIGUIENTES:



% Acumulado (%)

Malla	F	R	T	T'	T''	T'''
	①	②	③	④	⑤	⑥
12"	90.00	88.00		R		
10"	78.00	74.00				R
8"	63.00	57.00				
6"	45.00	38.00				
4"	30.00	22.00				
2"	23.00	11.00	100.00		92.00	
1 1/2"	11.00	6.00	76.00	72.00	72.00	63.00
1"	8.00	5.50	55.00	47.00	51.00	41.00
3/4"	6.50	4.90	26.00	10.00	35.00	23.00
1/2"	5.20	4.00	11.00	5.00	22.00	12.00
1/4"	3.90	3.40	6.50	3.50	11.00	5.00
1/8"	0.50	2.60	3.40	1.50	4.00	3.00
1/16"	0	0	0	0	0	0

Del circuito B-2-C

$$x_p = y = 80 \left(\frac{841}{17000} \right)^{0.85} = 6.21$$

$$x_o = 2.54\%$$

$$R_2 = \frac{6.21 + 16}{2.54 - 6.21} = 2.67$$

$$x_u = 16\%$$

En todo el circuito

$$U_1 + U_2 = 200 \quad \text{--- (1)}$$

$$U_2 = 200 - U_1$$

Balace de la zaranda (1)

$$200 + U_2 R_2 = U_1 + R_1 U_1 \quad \text{--- (2)}$$

En (2)

$$200 + 2.67 U_2 = U_1 + 4.73 U_1$$

$$200 = U_1 (1 + 4.73) - 2.67 U_2 \quad \text{--- (3)}$$

$$200 = U_1 (5.73) - 2.67 (200 - U_1)$$

$$200 = 5.73 U_1 - 534 + 2.67 U_1$$

$$84 U_1 = 734$$

$$U_1 = 87.38 \text{ TN/hr}$$

$$U_2 = 112.62 \text{ TN/hr}$$

EFICIENCIA DE LA ZARANDA (1)

$$E = \frac{\text{UNDERSIZE ACTUAL} \times 100\%}{\text{UNDERSIZE VERDADERO}} = \frac{\text{LO QUE PASA}}{\text{LO QUE DEBE PASAR}} \times 100$$

$$E = \frac{87.38 \text{ TN/hr} \times 100\%}{(200 + U_2 R_2) \cdot 0.255} = \frac{87.38}{(200 + 112.62 \cdot 2.67) \cdot 0.255} \times 100\% = 68.44\%$$

EFICIENCIA DE LA ZARANDA (2)

$$E = \frac{112.62 \times 100\%}{(R_1 U_1) \cdot 0.0621} = \frac{112.62}{(4.73 \cdot 87.38) \cdot 0.0621} \times 100\% = 438.75\%$$

Problema 3

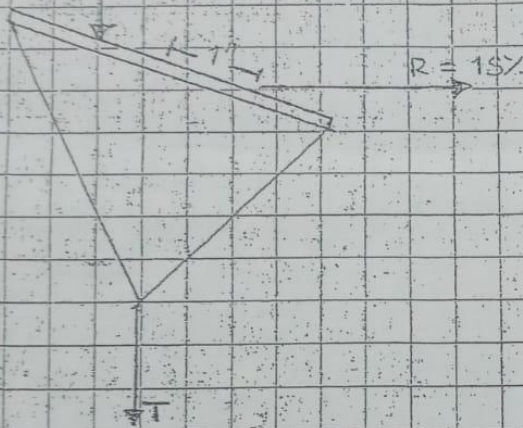
Se tiene una pantalla vibratoria con apertura de malla de 1" (25400 μ) que recibe una alimentación que tiene una distribución de 665: 1000 A.

$$\gamma = 100 \left(\frac{x}{90450} \right)^{0.4}$$

Si el rechazo obedece a una función del tipo (pero sabiendo que tiene un 15% de malla), se pide determinar o calcular la eficiencia de la pantalla vibratoria.

Solución

$$F = \gamma = 100 \left(\frac{x}{90450} \right)^{0.4}$$



Balaceo en la pantalla:

$$F = T + R \quad \text{--- (1)}$$

$$F_p = T_c + R_c \quad \text{--- (2)}$$

De (1)

$$R = F - T$$

En (2)

$$F_p = T_c + (F - T)_c$$

Balance global en la segunda:

$$F = U + O \quad \text{--- (2)}$$

$$F_p = U_p + O_p \quad \text{--- (3)}$$

de (2) y (3)

$$(U + O)_p = U_p + O_p$$

$$U_p + O_p = U_p + O_p$$

$$O_p - O_p = U_p - U_p$$

$$0(F - O) = U(U - F)$$

$$\frac{0}{U} = \frac{U - F}{F - O}$$

$$\frac{0}{U} = \frac{F - U}{O - F}$$

$$R = \frac{0}{U} = \frac{F - U}{O - F}$$

$$R = \frac{0}{U} = \frac{F - U}{O - F} = \frac{x_p - x_u}{x_o - x_p}$$

circulante

$$R_1 = \frac{0}{U_1} \Rightarrow C_1 = R_1 U_1$$

Del circuito: A - 1 - B

$$x_p = 25.5x$$

$$x_o = 10.61x$$

$$x_p - y = 100 \left(\begin{array}{r} 4760 \\ 5052 \end{array} \right) \cdot \frac{1}{100} = 95.88x$$

En (2)

$$R = \frac{25.5 - 95.88}{10.61 - 25.5} = 4.73$$

ZARANDA (A)

malla 2"

F = 23.00%

r = 11.00%

t = 100.00%

Entrada de la zaranda

E = (F-r)t x 100 / (t-r) F

E = (23-11) x 100 x 100 / (100-11) x 23 = 58.62

x malla 3/4"

F = 26%

r = 10%

t = 100%

E = (26-10) 100 x 100 / (100-10) 26 = 68.38

ZARANDA (B)

R = 692.14 -> F = 11.00%

R' = 88.68 -> F = 3.50%

ENTRADA EN LA MALLA 1/4"

692.14 x 0.11 = 76.14 TH/dia

88.68 x 0.035 = 3.10 TH/dia

% P'' = (76.14 + 3.10) / 780.82 x 100% = 10.15%

r'' = 5.00%

E = (F-r) t / (t-r) F x 100%

E = (10.15 - 5) 100 x 100% / (100 - 5) 10.15 = 53.41%

TANIZADO

x TANIZADO T

T = E x F x P / t x 100

T = 58.62 x 600 x 23 / (100 x 100) = 107.86 TH/dia

F' = T = 107.86 TH/dia

R = F - T = 600 - 107.86

R = 492.14 TH/dia

x TANIZADO T'

T' = 68.38 x 107.86 x 26 / (100 x 100) = 19.15 TH

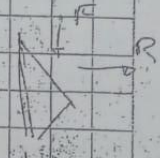
R' = T - T' = 107.86 - 19.15

R' = 88.68 TH/dia

F'' = R + R' = 492.14 + 88.68

F'' = 580.82 TH/dia

Car. 1.00% de mineral en los pines



F = R + T, R = F - T

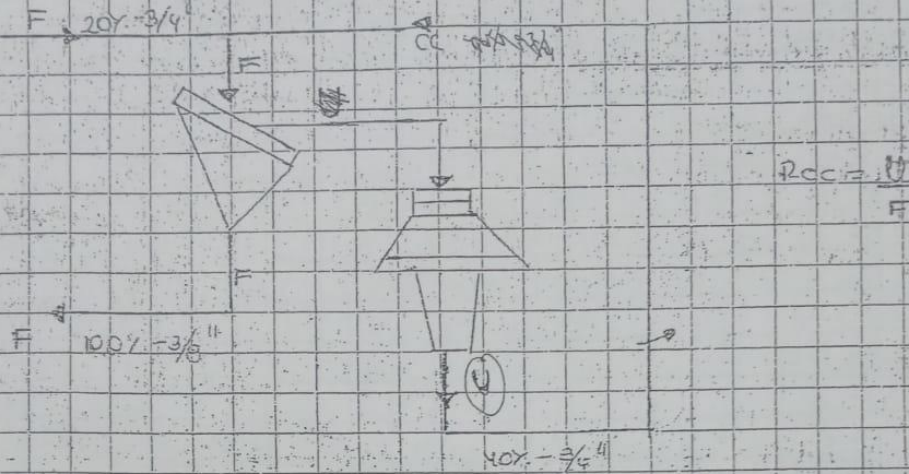
T'' = 53.41 x 580.82 x 10.15 / (100 x 100)

T'' = 31.33 TH/dia

R'' = 580.82 - 31.33 = 549.49 TH/dia

Problema (1)

Calcule la carga circulante del circuito mostrado en la figura. Si la Alimentación al circuito es de 75 TM/hr. Asuma que la zaranda vibratoria tiene una eficiencia de 100%.



Solución

$$100\% = \frac{F}{0.20F + 0.40U} \times 100\% \Rightarrow 100\% = \frac{F}{0.20F + 0.40 \times R_{cc} \times F} \times 100\%$$

$$0.20 + 0.40 R_{cc} = 1$$

$$0.40 R_{cc} = 1 - 0.20$$

$$R_{cc} = \frac{0.80}{0.40}$$

$$R_{cc} = 2$$

$$U = R_{cc} \times F$$

$$U = 2 \times 75$$

$$U = 150 \text{ TM/hr}$$

Problema (2)

En el siguiente circuito de chancado se trata 600 TM/día de material el tonelaje de carga circulante. Se adjunta los resultados del análisis granulométrico efectuados en los diferentes puntos.

$$F_e = T_e = F_p - T_p$$

$$F(F-r) = T(t-r)$$

$$\frac{T}{F} = \frac{(F-r)}{(t-r)} \quad \text{--- (A)}$$

Por definición de Eficiencia

$$E = \frac{\text{lo que PASA}}{\text{lo que debería PASAR}}$$

$$E = \frac{T_e}{F_p} \times 100 \quad \text{--- (B)}$$

(A) en (B)

$$E = \left(\frac{F-r}{t-r} \right) \left(\frac{t}{F} \right) \times 100$$

$$t = 100$$

$$E = \left(\frac{F-r}{100-r} \right) \left(\frac{100}{F} \right) \times 100 \quad \text{--- (C)}$$

$$F = 4 - 100 \left(\frac{25 \times 100}{90450} \right)^{0.4} = 60.17\%$$

$$r = 15\%$$

en (C)

$$E = \left(\frac{60.17 - 15}{100 - 15} \right) \frac{100 \times 100}{60.17}$$

$$E = 88.32\%$$

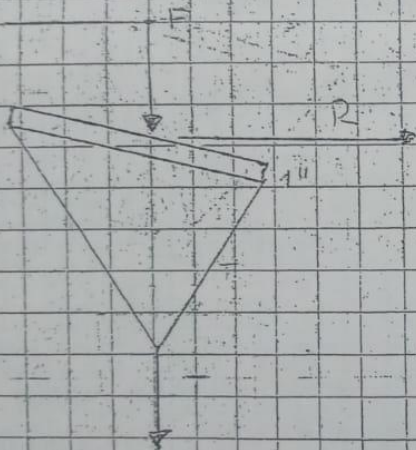
$$E = \left(\frac{F-r}{t-r} \right) \frac{t}{F} \times 100$$

Problema 6

Calcular la eficiencia de una criba, cuya malla tiene una abertura de 1", el análisis granulométrico de la Alimentación, rechazado y rechazo aseo

Malla	Alimentación (F)			RECHAZO (R)			Rechazo Aseo (T)		
	Kg	Y.P.	Ac(%)	Kg	Y.P.	Ac(%)	Kg	Y.P.	Ac(%)
2 1/2"	—	—	100.0	—	—	100.0	—	—	—
2"	10.2	5.1	94.9	14.31	11.1	88.9	—	—	—
1 1/2"	25.2	12.6	82.3	27.59	21.4	67.5	—	—	100.0
1"	54.6	27.3	55.0	48.09	37.3	30.2	—	—	—
3/4"	51.6	25.8	29.2	25.54	19.8	10.4	20.25	28.5	71.5
1/2"	32.8	16.4	12.8	9.41	7.3	3.1	15.35	21.6	49.9
-1/2"	25.6	12.8	0	4.00	3.1	0	35.46	49.9	0
	200	100.0		128.94	100.0		71.06	100.0	

Solución



$$F = R + T \rightarrow R = F - T$$

$$F_p = R_r + T_t$$

$$F_p = (F - T)r + Tt$$

$$F_p = F_r - T_r + Tt$$

$$F(r - r) = -T(t - r)$$

$$pcc = \frac{T}{F} = \frac{f - r}{t - r}$$

$$E = \frac{T}{F_p} \times 100\%$$

$$F = 55.0$$

$$r = 30.2$$

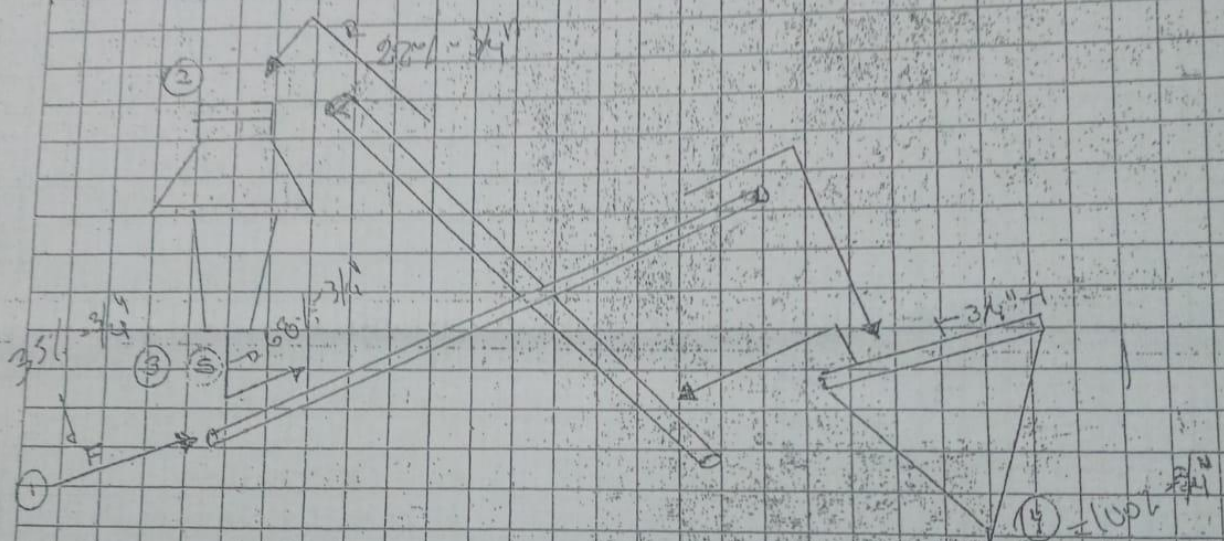
$$t = 100.0$$

$$E = \frac{(F - r) \cdot t}{(t - r) \cdot F} \times 100\%$$

$$E = \frac{(55 - 30.2) \times 100 \times 100}{(100 - 30.2) \times 55}$$

$$E = 64.6\%$$

Malla	Punto ①		Punto ②		Punto ③		Punto ④	
	X (mm)	Y (mm)	X (mm)	Y (mm)	X (mm)	Y (mm)	X (mm)	Y (mm)
+2"	7.0	7.0	93.0	0.0	8.0	92.0		
+1 1/2"	21.0	28.0	72.0	24.0	37.0	68.0		
+1"	21.0	49.0	51.0	27.0	57.0	41.0		100.0
+3/4"	16.0	65.0	35.0	19.0	78.0	22.0	37.0	32.0
+1/2"	13.0	78.0	22.0	10.0	88.0	12.0	26.0	60.0
+1/4"	11.0	89.0	11.0	7.5	95.5	4.5	24.0	84.0
+1/8"	7.0	96.0	4.0	2.0	97.5	2.5	10.0	94.0
-1/8"	4.0	100.0	0	2.5	100.0	0	6.0	100.0



BALANCE DE LA ZARANDA

$$F + S = R + T$$

$$F_p + S_s = R_r + T_t \quad \dots \textcircled{1}$$

pero: $R = S$ y $F = T$

en $\textcircled{1}$

$$F_p + R_s = R_r + F_t$$

$$F(F - t) = R(R - s)$$

$$RCC = \frac{R}{F} = \frac{(F - t)}{(R - s)} \quad \dots \textcircled{2}$$

- $F = 35$
- $R = 27$
- $S = 68$
- $T = 100$

en $\textcircled{2}$

$$RCC = \frac{(35 - 100)}{(27 - 68)} = 1$$

$$R = RCC \times F$$

$$R = 1.91 \times 68$$

$$R = 1128 \text{ Tr/dia}$$

Problema 7)

El concentrado de Cu de una planta concentradora reporta la siguiente distribución granulométrica de una muestra representativa:

- a) Utilizando la distribución $y = 100 \left(\frac{x}{k}\right)^m$, determinar por extrapolación el % en peso retenido acumulativo que se encuentra sobre 10 μ de tamaño.
 b) ¿Cuál es el mayor tamaño de partícula contenida en la muestra de acuerdo a la distribución utilizada.

Solución

Producto	Abertura (μ)	% Peso	Frec.	$\log F(x)$	$-\log x$	x^2	xy	y^2
+200	74	2.9	97.1	1.99	1.87	3.50	3.72	3.96
+270	53	16.3	80.8	1.91	1.72	2.96	3.29	3.65
+325	44	7.8	73.0	1.86	1.64	2.69	3.05	3.46
+400	37	6.7	66.3	1.82	1.57	2.46	2.86	3.31
-400	-	66.3	0	-	-	-	-	-
		100.0	7.58	6.8	11.61	12.92	14.36	

a) $y = 100 \left(\frac{x}{k}\right)^m \Rightarrow \log y = \log x^m + \log \frac{100}{k^m}$

$\log y = m \log x + \log \frac{100}{k^m}$

$y = m x + B$

$m = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{4(12.92) - (6.8)(7.58)}{4(11.61) - (6.8)^2} = \frac{0.436}{0.2} = 0.68$

$B = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{(11.61)(7.58) - (6.8)(12.92)}{4(11.61) - (6.8)^2} = \frac{0.1478}{0.2} = 0.739$

$B = \log \frac{100}{k^m} \Rightarrow 0.739 = \log \frac{100}{k^{0.68}}$

$\frac{100}{k^{0.68}} = 10^{0.739}$

$k^{0.68} = 10^{-0.739} \Rightarrow k = 10^{\frac{-0.739}{0.68}} \Rightarrow k = 7$

ERANDA (A)

malla 2"

$F = 23.00\%$

$r = 11.00\%$

$t = 100.00\%$

Excedente
de los
23 puntos

$$E = \frac{(F-r) t \times 100}{(t-r) F}$$

$$E = \frac{(23-11) \times 100 \times 100}{(100-11) \times 23} = 58.627$$

x malla 3/4"

$F = 26\%$ ✓

$r = 10\%$ ✓

$t = 100\%$ ✓

$$E = \frac{(26-10) 100 \times 100}{(100-10) 26} = 68.38$$

ZANANDA (B)

$R = 692.14 \rightarrow F = 11.00\%$

$R' = 88.68 \rightarrow F = 3.50\%$
780.82

Entonces en la malla 1/4"

$692.14 \times 0.11 = 76.14 \text{ TH/dia}$

$88.68 \times 0.035 = 3.10 \text{ TH/dia}$

79.24

$\% P'' = \frac{79.24}{780.82} \times 100\% = 10.15\%$

$r'' = 5.00\%$

$$E = \frac{(F-r) t}{(t-r) F} \times 100\% =$$

$$E = \frac{(10.15 - 5) 100 \times 100}{(100 - 5) 10.15} = 53.11\%$$

TANIZADO

x Tanizado T

$$T = \frac{E \times F \times F}{t \times 100}$$

$$T = \frac{58.62 \times 23 \times 23}{100 \times 100} = 107.86 \text{ TH/d}$$

$F' = T = 107.86 \text{ TH/dia}$

$R = F - T = 600 - 107.86$

$R = 492.14 \text{ TH/dia}$

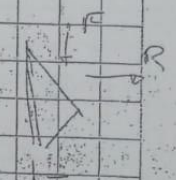
x Tanizado T'

$$T' = \frac{68.38 \times 107.86 \times 26}{100 \times 100} = 19.15 \text{ TH}$$

$R' = T - T' = 107.86 - 19.18$

$R' = 88.68 \text{ TH/dia}$

Se convierten de punto a
centésimas de punto



$F = R + T$
 $R = F - T$

$$T = \frac{31.91 \times 780.82 \times 10.15}{100 \times 100} = 25.38 \text{ TH/dia}$$

$$R = 780.82 - 25.38 = 755.44$$

1) 1ra LA CANTIDAD DE MINERAL ES

$$\text{PESO DE MINERAL} = 50 \times 0.2158 = 10.79 \text{ Tn/hr}$$

* Finalmente la cantidad de Pb +65 m es

$$\text{PESO DE Pb} = 10.79 \times 0.01 = 0.1079 \text{ Tn/hr}$$

3ro CANTIDAD DE Pb en la m - 65 a +200 m

$$F(x) = y = 100 \left(\frac{74}{300} \right)^{0.7} = 37.54$$

$$G(x) = 100 - 37.54 = 62.46\%$$

* CANTIDAD DE MINERAL en la m +200

$$\text{PESO DE MINERAL} = 50 \times 0.6246 = 31.23$$

suplementariamente es el acumulado peso en real
este valor es el que resta el otro peso del
anterior (Pb +65)

* CANTIDAD DE MINERAL en -65 a +200 m

$$\text{PESO DE MINERAL} = 31.23 - 10.79 = 20.44 \text{ Tn/hr}$$

* CANTIDAD DE Pb en -65 a +200 m

$$\text{PESO DE Pb} = 20.44 \times 0.03 = 0.6132 \text{ Tn/hr}$$

4to CANTIDAD DE Pb en la -200 m

$$\text{PESO DE MINERAL} = 50 - 31.23 = 18.77 \text{ Tn/hr}$$

$$\text{PESO DE Pb} = 1.5 - 0.1079 - 0.6132 = 0.7789 \text{ Tn/hr}$$

* Finalmente el % de Pb en -200 m

$$\text{CONCENTRACION} = \frac{0.7789}{18.77} \times 100\% = 4.15\%$$

b) $T = 20.44 \text{ Tn/hr}$

$$m = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{3(1320) - (7.12)(5.43)}{3(18.03) - (7.12)^2} = \frac{1.0096}{3.3956} = 0.2973$$

$$B = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{(18.03)(5.43) - (7.12)(1320)}{3(18.03) - (7.12)^2} = \frac{3.7386}{3.3956} = 1.1010$$

como:

$$B = 1.1010 = \log \frac{100}{K^m}$$

$$K^{0.2973} = \frac{100}{12.618} \Rightarrow K = 1056.53$$

$$\Rightarrow Y = 100 \left(\frac{x}{1056.53} \right)^{0.2973}$$

Sabes que el tamaño medio y la variancia de la distribución para la función de Schurran están dados por:

$$N = \frac{m}{m+1} \times K = \frac{0.2973}{0.2973+1} \times 1056.53 = 242.12$$

$$\sigma^2 = \frac{k^2 m}{(m+2)(k+1)^2} = \frac{1056.53^2 \times 0.2973}{(0.2973+2)(1056.53+1)^2} = 0.12$$

Problema 10

De la siguiente distribución determinar el tamaño medio de la distribución y la variancia.

Malla	Peso	Frecuencia	Peso
65	12.42	20	2680
100	35.50	10	1540
150	31.20	5	240
200	48.00	5	570
400	31.60		
400	52.30		

Solution

Height	x (m)	f(x)	log f(x)	log x	x ²	xy	y ²
65	2.2	12.92	1.108	0.342	4.84	4.59	3.68
100	1.50	35.30	1.548	0.176	2.25	1.76	3.06
150	1.05	31.80	1.503	0.099	1.10	1.49	2.21
200	0.75	48.00	1.681	0.057	0.56	1.39	1.86
400	0.57	31.60	1.500	0.045	0.32	1.18	1.33
f.	20	35.04	16.59	8.76	0.91	1.30	1.69
f ₂	10	6.67	3.16	5.00	0.70	1.00	1.00
f ₃	+5	3.14	1.49	3.51	0.55	0.70	0.49
f ₄	-5	7.45	3.83	2.0	-	-	-
		211.22	100.02	x	10.81	12.97	23.40

$$y = 100 \frac{(x)^m}{K} \Rightarrow \log y = \log x^m + \log \frac{100}{K}$$

$$y = m x + B$$

$$m = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{8(12.97) - (10.81)(19.79)}{8(23.40) - (10.81)^2} = 0.954$$

$$B = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{(23.40)(19.79) - (12.97)(10.81)}{8(23.40) - (10.81)^2} = -0.196$$

$$B = \log \frac{100}{K^m} \Rightarrow -0.196 = \log \frac{100}{K^{0.954}}$$

$$K = 200.4$$

$$N = \frac{m}{m+1} \times K = \frac{0.954}{0.954+1} \times 200.4 = 97.84$$

$$\sigma^2 = \frac{m K^2}{(m+2)(K+1)^2} = \frac{0.954 \times (200.4)^2}{(0.954+2) \times (200.4+1)^2} = 0.32$$

$$Y = 100 \left(\frac{X}{71.52} \right)^{0.68}$$

Para $x = 100$

$$F(x) = Y = 100 \left(\frac{100}{71.52} \right)^{0.68} = 26.24\% \quad (\text{PASANTE})$$

$$G(x) = 100 - 26.24 = 73.76\% \quad (\text{RETENIDO})$$

(b) De acuerdo a la ley de distribución el mayor tamaño de partículas contenido en la muestra es de 71.52 μ

Problema 2

- El alimento a una etapa de concentración es de 1200 TMSPD con una distribución granulométrica: $Y = 100 \left(\frac{x}{300} \right)^{0.7}$ y un ensaye de 3% de Pb.
- La fracción +65 malla (212 μ) ensaye 1.0% de Pb, mientras que la fracción +200 (77.5 μ) ensaye 3.0% de Pb. Determine:

- ¿Cuál será el ensaye de la fracción -200 malla?
- ¿Qué tonelaje corresponde a la fracción -65 +200 m?
- Si la fracción +65 m debe desecharse y el precio del Pb es 0.3 \$/lb, determine qué porcentaje del valor del mineral será desechado.

Solución

$$a) P = \frac{1200 \text{ TM}}{\text{día}} \times \frac{\text{día}}{24 \text{ hr}} = 50 \text{ TM/hr}$$

$\frac{1200}{24}$ CANTIDAD DE Pb EN EL ALIMENTO

$$\text{PESO DE Pb} = 50 \times 0.03 = 1.5 \text{ TM/hr}$$

$\frac{200}{24}$ CANTIDAD DE Pb EN LA FRACCIÓN +65 m

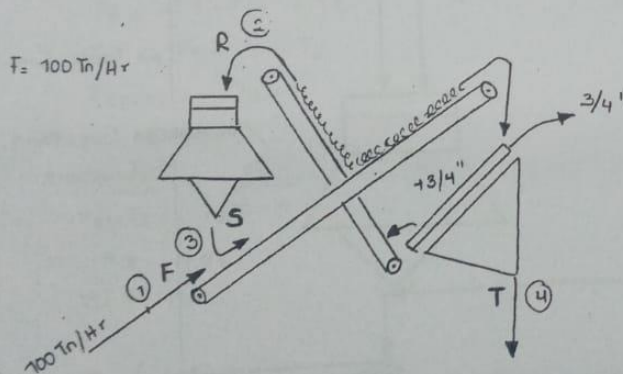
$$F(x) = Y = 100 \left(\frac{212}{300} \right)^{0.7} = 78.47\%$$

$$G(x) = 100 - 78.47 = 21.53\%$$

2. EN EL SIGUIENTE CIRCUITO DE CHANCADO SE PROCESA 100 Tn/Hr DE MINERAL POLIMETÁLICO. CALCULAR LA CANTIDAD DE MINERAL QUE SE ALIMENTA A LA ZARANDA VIBRATORIA QUE TIENE UNA ABERTURA MALLA 3/4"

SE ADJUNTAN LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO EFECTUADO EN LOS DIFERENTES PUNTOS DEL CIRCUITO.

MALLA	F			PUNTO 2				S			T					
	PESO (kg)	f(x)	G(x)	PESO (kg)	f(x)	G(x)	F(x)	PESO (kg)	f(x)	G(x)	F(x)	PESO (kg)	f(x)	G(x)	F(x)	
+ 2"	14.0	7.0	7.0	93.0	16.0	8.0	8.0	92.0	---	---	---	---	---	---	---	---
+ 1 1/2"	42.0	21.0	28.0	72.0	48.0	24.0	32.0	68.0	---	---	---	---	---	---	---	---
+ 1"	42.0	21.0	49.0	51.0	54.0	27.0	59.0	41.0	---	---	---	---	---	---	---	---
+ 3/4"	32.0	16.0	65.0	35.0	38.0	19.0	78.0	22.0	64.0	32.3	32.3	67.7	---	---	---	100.0
+ 1/2"	26.0	13.0	78.0	22.0	20.0	10.0	88.0	12.0	54.0	27.3	54.6	40.4	70.0	35.0	35.0	65.0
+ 1/4"	22.0	11.0	89.0	11.0	15.0	7.5	95.5	4.5	48.0	24.2	83.8	16.2	74.0	37.0	72.0	28.0
+ 1/8"	14.0	7.0	96.0	4.0	4.0	2.0	97.5	2.5	20.0	10.1	93.9	6.1	46.0	23.0	95.0	5.0
- 1/8"	8.0	4.0	100.0	0.0	5.0	2.5	100.0	0.0	12.0	6.1	100.0	0.0	10.0	5.0	100.0	0.0
	200.0			200.0				198.0				200.0				



R_{cc} = Relación de carga Circulante

$$R_{cc} = \frac{CC}{F} = \frac{R}{F}$$

fracción de 0 a 1
porcentaje de 0 a 100

Balace de Materia en la Zar. Vib.

$$F + S = R + T \quad \dots \alpha$$

Balace teniendo en cuenta la Malla

$$F_f + S_s = R_r + T_t \quad \dots \beta$$

$$F = T \quad R = S$$

En β

$$F_f + R_s = R_r + F_t$$

$$F(f-t) = R(r-s)$$

$$R_{cc} = \frac{R}{F} = \frac{f-t}{r-s} \quad \dots \gamma$$

t = siempre va a ser igual a 100

$$f = 35.0 \%$$

$$t = 100.0 \%$$

$$r = 22.0 \%$$

$$s = 67.7 \%$$

En γ

$$R_{cc} = \frac{35.0 - 100.0}{22.0 - 67.7} = 1.42$$

$$CC = R = R_{cc} \cdot F = 1.42 \times 100 = 142 \text{ Tn/Hr}$$

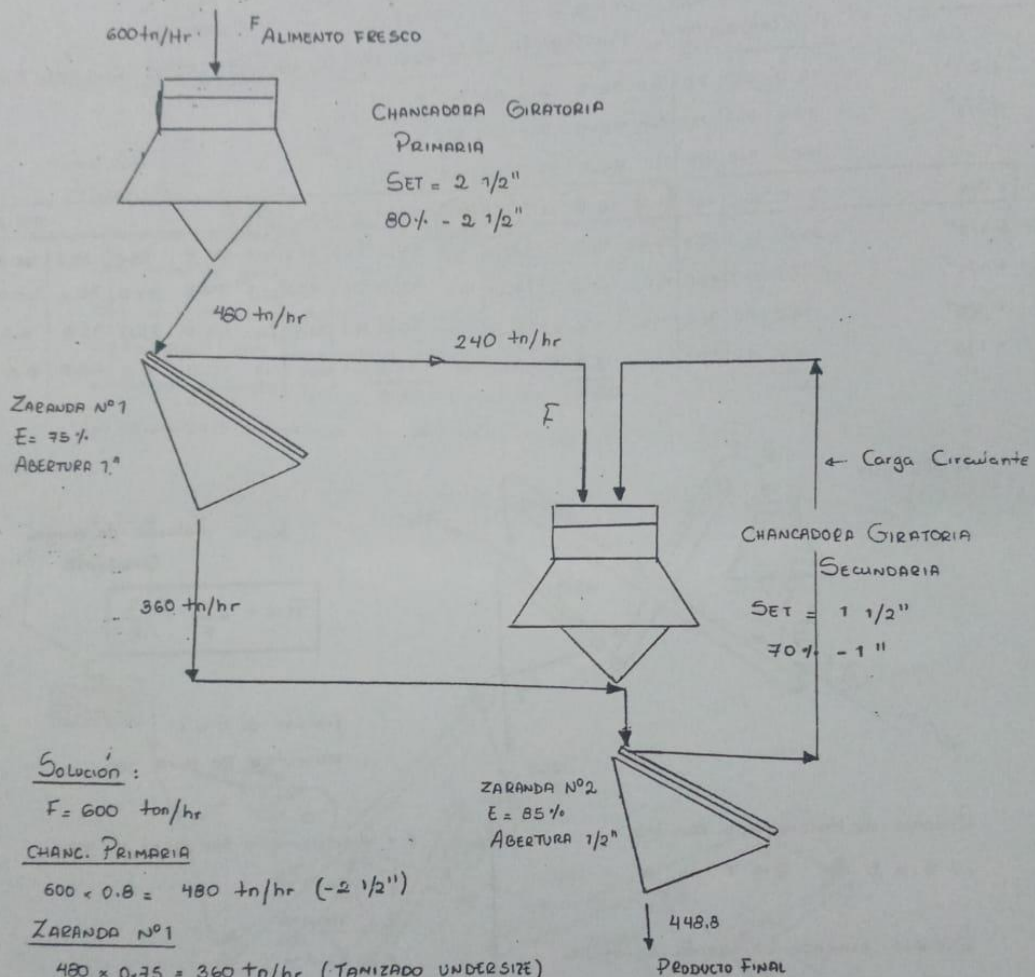
$$\text{Mineral Alimentado Zaranda} = 142 + 100 = 242 \text{ Tn/Hr}$$

Carga Circulante

3. Para el circuito de trituración y tamizaje con los datos disponibles

Calcular:

- El peso del oversize del tamizado 1
- Las ton/Hr alimentadas a las chancadoras secundarias
- La carga circulante expresado en %



Solución:

$F = 600 \text{ tn/hr}$

CHANC. PRIMARIA

$600 \times 0.8 = 480 \text{ tn/hr } (-2 \frac{1}{2}'')$

ZARANDA N°1

$480 \times 0.75 = 360 \text{ tn/hr (TAMIZADO UNDERSIZE)}$

a) PESO OVERSIZE ZARANDA 1 = $600 - 360 = 240 \text{ tn/hr}$

ZARANDA N°2

$360 \times 0.85 = 306 \text{ tn/hr (TAMIZADO)}$

$360 - 306 = 54 \text{ tn/hr (RECHAZO)}$

CHANC. SECUNDARIA

$240 \times 0.70 = 168 \text{ tn/hr}$

$168 \times 0.85 = 142.8 \text{ tn/hr (TAMIZADO)}$

$240 - 142.8 = 97.2 \text{ tn/hr (RECHAZO)}$

b) TPH CHANC. SECUNDARIA

$54 + 97.2 + 240 = 391.2 \text{ tn/hr}$

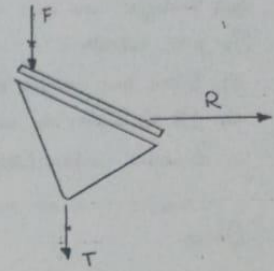
$R_{cc} = \frac{CC}{F} = \frac{54 + 97.2}{600} = 0.252$

c) % CC = $0.252 \times 100 = 25.2 \%$

EFICIENCIA DE ZARANDAS

Por definición:

$$\text{EFICIENCIA} = E = \frac{\text{Lo que pasa} \times 100}{\text{Lo que debería pasar}} = \frac{T_t}{F_f} \times 100 \quad (I)$$



Balance en la Zaranda

$$F = R + T \quad \dots (1)$$

Balance teniendo en cuenta la malla

$$F_f = R_r + T_t \quad \dots (2)$$

De (1)

$$R = F - T$$

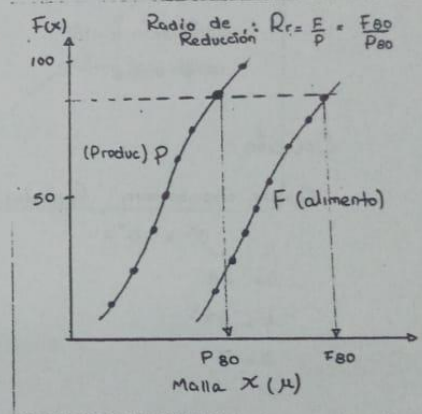
En (2)

$$F_f = (F - T)_r + T_t$$

$$F_f = F_r - T_r + T_t$$

$$F(f-r) = T(t-r)$$

$$\frac{T}{F} = \frac{f-r}{t-r} \quad \dots (3)$$



en (I)

$$E = \left(\frac{f-r}{t-r} \right) \left(\frac{t}{f} \right) \times 100 \quad t = 100 \text{ (siempre)}$$

$$E = \left(\frac{f-r}{100-r} \right) \left(\frac{100}{f} \right) \times 100$$

$$E = \left(\frac{f-r}{100-r} \right) \times \frac{10000}{f}$$

$$\boxed{E = \left(\frac{f-r}{100-r} \right) \times \frac{1000}{f}}$$

PROBLEMA

10 Se requiere determinar los datos de operación de una chanc. de guijada 28" x 24" que trabaja con una abertura de descarga de 3" y una oscilación de 1/2" (cos φ = 0.8). Se pide calcular:

- a) Entre que rangos estarían las capacidades de las chancadoras.
- b) Si el motor de la chanc. opera a 440 voltios y 20 Amperios, ¿Cuál es el work index (W_i) del mineral si el radio de reducción es de 4?

DAIOS

CHANCADORA GUIJADA:

28" x 24"

SET = 3"

oscilación = 1/2"

cos φ = 0.8

Solución:

Tamaño chancadora Guijada:

a" x b"

a = 28"

L = 24"

S = 3"

Calculamos la capacidad teórica utilizando la relación de Taggart.

T = 0.6 L · S

T = 0.6 · 24 · 3 = 43.2 Tc/hr

Considerando las condiciones de operaciones como: dureza, humedad y rugosidad

T_R = K_c · K_m · K_f · T

K_c: Factor de dureza

K_c = 0.90 (operación normal de dureza) media

K_m = 1.0 (para chanc. guijada no es afectado severamente por la humedad)

K_f: Factor de arreglo en la alimentación

K_f = 0.75 a 0.85

Hallamos el work index (W_i)

Para Trituración seca

$$W_i = \frac{3}{4} \left[\frac{10}{\sqrt{P_{80}}} - \frac{10}{\sqrt{P_{20}}} \right]$$

$$W_i = \frac{3}{4} \left[\frac{0.4}{\sqrt{\frac{10}{88900}}} - \frac{10}{\sqrt{355600}} \right]$$

W_i = 17.89

a) de:

T_R = 43.2 · 0.90 · 1.0 · 0.75 = 29.16 Tc/hr

T_R = 43.2 · 0.90 · 1.0 · 0.85 = 33.05 Tc/hr

Promedio = 31.11 Tc/hr

b) Voltios = 440 Consumo de Energía:

Amp = 20

cos φ = 0.8

R_r = 4

W = $\frac{P}{T}$ (Kw-hr/Tc) ... (α)

P = $\frac{440 \cdot 20 \cdot \sqrt{3} \cdot 0.8}{1000} = 12.2 \text{ kw}$

En (α):

W = $\frac{12.2 \text{ Kw}}{31.11 \text{ Tc/hr}} = 0.4 \text{ Kw-hr/Tc}$

Hallamos F₈₀ y P₈₀

Si F₈₀, no es conocido se puede asumir como la mitad del ancho de la abertura de alimento a la chancadora.

a = 28" F₈₀ = 14" (355 600 μ)

como R_r = $\frac{F_{80}}{P_{80}} \rightarrow P_{80} = \frac{88 900 \mu}{4}$

1cm = 10⁴ μ

FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN DE

GATES - GAUDIN - SCHUMMAN (G-G-S)

$$F(x) = 100 \left(\frac{x}{x_0} \right)^\alpha$$

$y = F(x)$ = Porcentaje acumulado
Pasante

x = Tamaño de partícula

x_0 = Tamaño máximo de la partícula

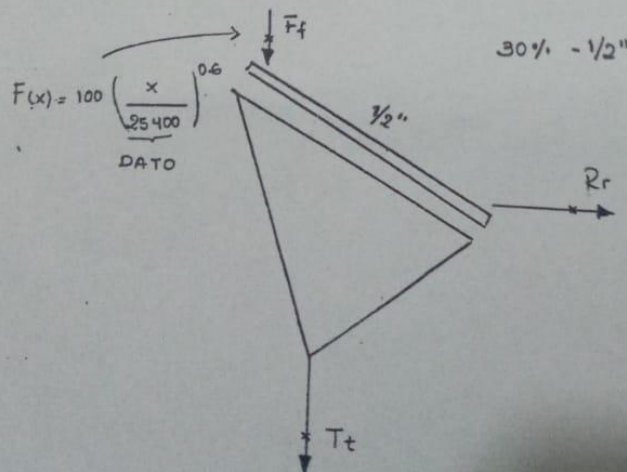
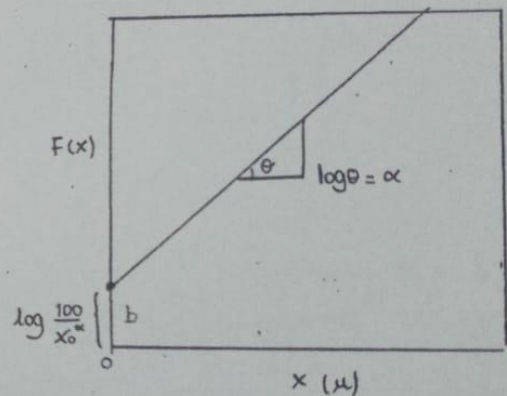
α = constante

$$F(x) = 100 \frac{x^\alpha}{x_0^\alpha}$$

$$F(x) = x^\alpha \frac{100}{x_0^\alpha}$$

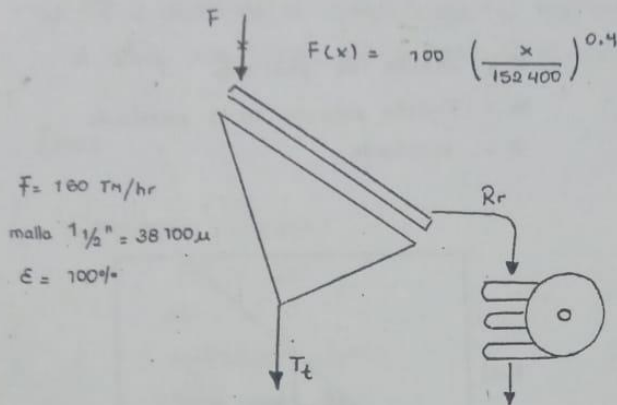
$$\log F(x) = \alpha \log x + \log \frac{100}{x_0^\alpha}$$

$$y = m x + b$$



EJERCICIO

En el siguiente circuito mostrado en la figura, determine o calcule el tonelaje que procesa la chancadora si el alimento a la zaranda vibratoria es de 160 Tm/hr. Se sabe que la abertura de la malla es de 1/2" (38100 μ), para efectos prácticos se indica una eficiencia de la zaranda del 100%



$F = 160 \text{ Tm/hr}$
 malla $1/2'' = 38100 \mu$
 $\epsilon = 100\%$

$$F(x) = 100 \left(\frac{x}{152400} \right)^{0.4}$$

$$F(x) = 100 \left(\frac{38100}{152400} \right)^{0.4}$$

$$F(x) = 57.43 \% = \frac{1}{2}$$

$$G(x) + F(x) = 100$$

$$G(x) = 100 - 57.43$$

$$G(x) = 42.57 \%$$

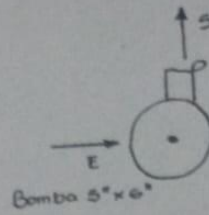
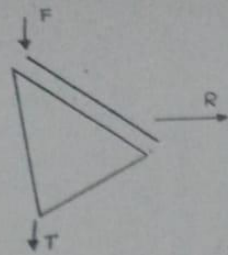
(% que no pasa la malla 1/2")

$$T = 0.4257 \times 160$$

$$T = 68.112 \text{ Tm/hr}$$

VOLUMEN PIRAMIDE = $\frac{\text{BASE OVALADA} \times \text{ALTURA}}{3}$

$$W = \frac{P}{T} \quad P = \frac{\text{VOLUME} \times \text{DENSIDAD} \times \text{VELOCIDAD} \times \cos \theta}{1000} = \text{KW}$$



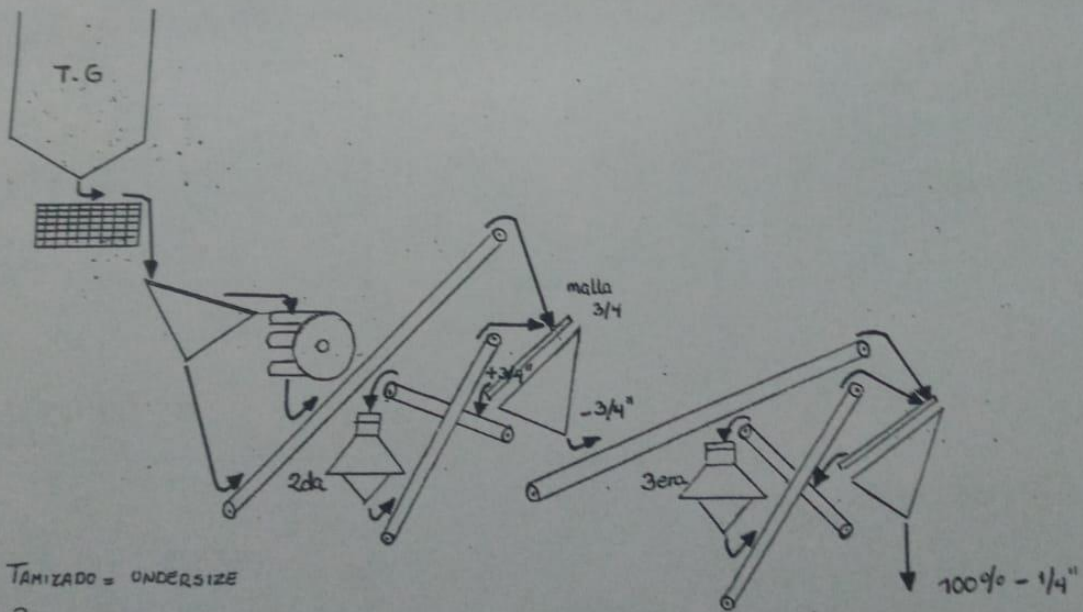
4) ZARANDA DE ALTA FRECUENCIA

5) BOMBA

EJERCICIOS

1o DIBUJE UN CIRCUITO DE CHANCADO DONDE SOLAMENTE APAREZCAN

- Una tolva de gruesos, un alimentador de la tolva de gruesos, un grizzly, una chancadora primaria de quijada, una zaranda vibratoria de abertura de malla 3/4", una chancadora secundaria cónica, una zaranda vibratoria de abertura de malla 1/4", una chancadora terciaria cónica y 6 fajas transp. La chancadora secundaria y terciaria se encuentran en circuito cerrado.



TAMIZADO = UNDERSIZE

RECHAZO = OVERSIZE

$F = P$ (cantidad)

$F \neq P$ (características)

F : proceso

P : producto

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA
Primer Examen del Curso Preparación Mecánica de Minerales

Apellidos y Nombres..... Código.....

- 1.- De acuerdo al manual de chancado: solamente mencione las variables de operación en chancado. ¿Qué pasaría si la humedad del mineral exceda el 5.5 %? 2 pts
- 2.- Dentro de los conceptos de Bond, se utiliza "W". ¿Cuál es su significado? 2 pts
 Complemente demostrando gráfica y matemáticamente.
- 3.- Dibuje un circuito de chancado cerrado, donde solamente aparezca un Cryzle, una chancadora primaria, una chancadora secundaria, tres fajas transportadoras y una zaranda vibratoria cuya abertura de la malla sea de 3/4". 2 pts

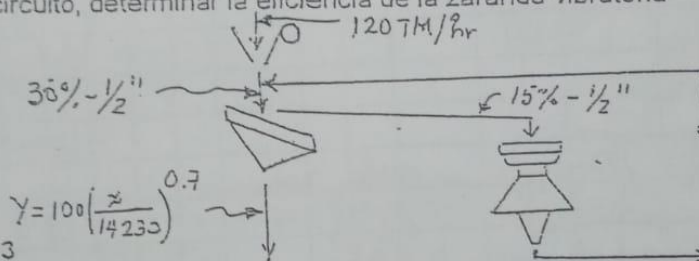
PROBLEMA N° 1

La Empresa Minera Atacocha, tiene una zaranda vibratoria con abertura del tamiz de 1" (25400 μ), que recibe una alimentación que tiene una distribución de G-G-S igual a $Y = 100 (x / 90450)^{0.4}$, si el rechazo obedece a una función del mismo tipo (pero sabiendo que tiene un 15% - 1" malla). Se pide:

Determinar la eficiencia de la zaranda vibratoria 4 pts

PROBLEMA N° 2

En el siguiente circuito, determinar la eficiencia de la zaranda vibratoria 5 pts



PROBLEMA N° 3

Calcular el tonelaje del tamizado de la zaranda vibratoria "B". Diariamente se tratan 1200 TM/día. El circuito se adjunta en la siguiente hoja y los análisis de mallas en los diferentes puntos del mismo están en porcentaje acumulado pasante y son los siguientes: 5 pts

MACA	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5	PUNTO 6
+12"	90.0	88.0	--	--	--	--
+10"	78.0	74.0	--	--	--	--
+ 8"	63.0	57.0	--	--	--	--
+ 6"	45.0	38.0	--	--	--	--
+ 4"	30.0	22.0	--	--	--	--
+ 2"	23.0	11.0	--	--	92.0	--
+11/2"	11.0	6.0	76.0	72.0	72.0	63.0
+ 1"	8.0	5.5	55.0	47.0	51.0	41.0
+ 3/4"	6.5	4.9	26.0	10.0	35.0	22.0
+ 1/2"	5.2	4.0	11.0	5.0	22.0	12.0
+ 1/4"	3.9	3.4	6.5	3.5	11.0	5.0
+ 1/8"	1.5	2.8	3.4	1.5	4.0	3.0
- 1/8"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Ciudad Universitaria, 03 de Junio del 2009

Ing. Vidal S. Aramburú Rojas
 Profesor del curso

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA
 Primer Examen de Preparación Mecánica de Minerales

Apellidos y Nombres..... Código.....

- Complete :
 Las chancadoras se diseñan de modo que de tal manera que todos los fragmentos 2 pts
- De acuerdo al Manual de Chancado que Ud. tiene. Indique los 4 pasos en forma secuencial para parar la chancadora Symons. 2 pts
- Dibuje un circuito de chancado cerrado donde aparezca, una tolva de gruesos, un crizzle, una chancadora primaria de quijada, una chancadora secundaria de cono, cuatro fajas transportadoras y una zaranda vibratoria de dos pisos; cuyas aberturas de las mallas sean de 1 1/2" y 3/4". La chancadora primaria y secundaria tienen que tener su carga circulante. 2 pts

PROBLEMA N°1

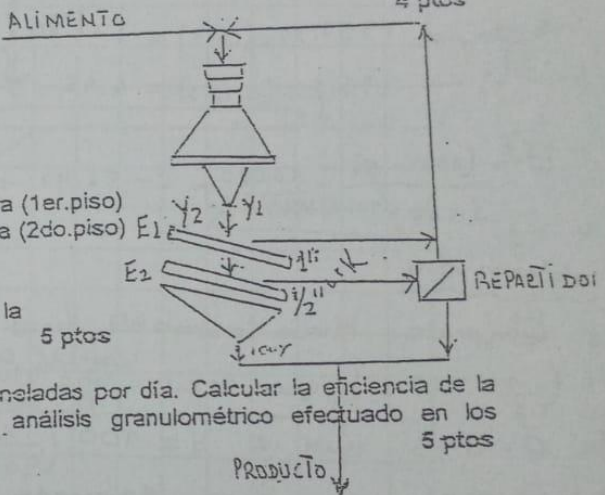
La sección de chancado de la planta concentradora de Atacocha, procesa 1100 TMSD y se tiene una chancadora secundaria Symons con 150 HP instalados, que reduce de tamaño de acuerdo a los siguientes datos:

$F_{80} = 21/2'' (64000 \mu)$ $P_{80} = \text{Malla } 4 (4750 \mu)$

El work index del mineral es 16. Se quiere incrementar el tonelaje de chancado de la planta a 1500 TMSD utilizando la misma reducción. Determinar si la chancadora symons instalado está en capacidad de aceptar ésta ampliación? 4 pts

PROBLEMA N°2

En el siguiente circuito de chancado. Determinar la relación de carga circulante. Nota.- Considere que el 1er. piso es 100% eficiente para 1/2"



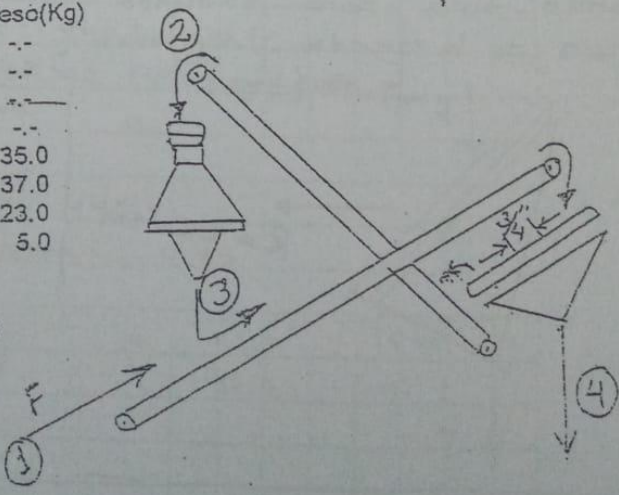
Donde:

- Y_1 = % Acum. pasante de la descarga de la chancadora (1er.piso)
- Y_2 = % acum. pasante de la descarga de la chancadora (2do.piso)
- E_1 = % eficiencia del primer piso
- E_2 = % eficiencia del segundo piso
- K = Fracción del oversize del 2do. piso que retorna a la Chancadora

PROBLEMA N°3

En el siguiente circuito de chancado se tratan 800 toneladas por día. Calcular la eficiencia de la zaranda vibratoria, se adjuntan los resultados del análisis granulométrico efectuado en los diferentes puntos del circuito. 5 pts

MALLA	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4
	Peso(Kg)	Peso(Kg)	Peso(Kg)	Peso(Kg)
+2"	7.0	8.0	--	--
+1 1/2"	21.0	24.0	--	--
+1"	21.0	27.0	--	--
+3/4"	16.0	19.0	32.0	--
+1/2"	13.0	10.0	28.0	35.0
+1/4"	11.0	7.5	24.0	37.0
+1/8"	7.0	2.0	10.0	23.0
-1/8"	4.0	2.5	6.0	5.0



Ciudad Universitaria, 28 de Octubre del 2009

Ing. Vical S. Aramburú Rojas
 Profesor del curso

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS Primer Examen Parcial de Preparación y Concentración de Minerales

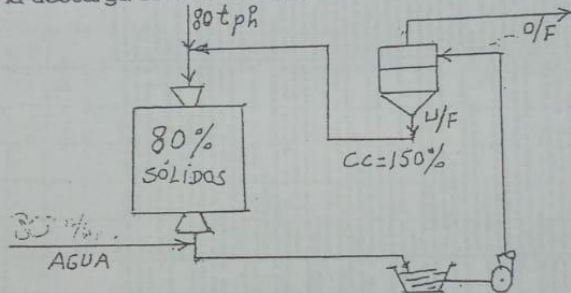
- Apellidos y Nombres..... Código.....
- 1.- Mencione 2 tipos de clasificadores mecánicos, que todavía se usan en las plantas concentradoras. 2 puntos
 - 2.- Complete:
En la chancadora giratoria, la trituración del mineral se efectúa en el comprendido entre 2 puntos
 - 3.- En la planta concentradora en la sección de molienda, para qué sirve la determinación de la carga circulante?. 2 puntos
 - 4.- Mencione 4 factores que influyen en el consumo de barras y bolas en el molino. 2 puntos

PROBLEMA N°1

Si la gravedad específica del mineral de la Empresa Minera Casapalca es 2,8 y la relación líquido / sólido de la pulpa en la sección de molienda es 2,5. Calcular la densidad de la pulpa en gramos / litro. 4 puntos

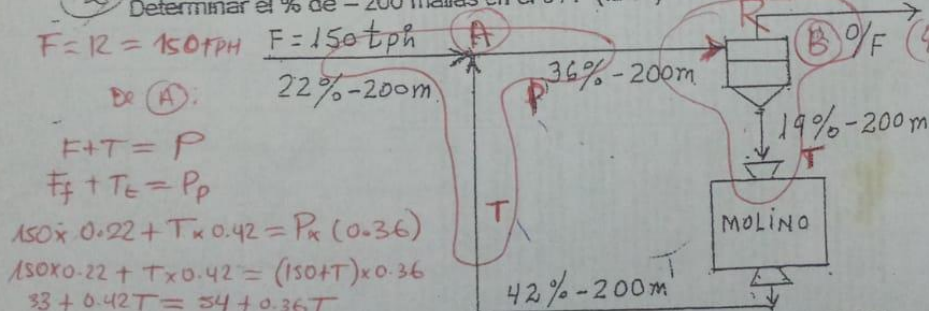
PROBLEMA N°2

En el circuito mostrado. Calcular el caudal de pulpa que bombea al ciclon en pies³ / min., si el alimento fresco del mineral contiene 5,0 % de humedad y se agrega 80 toneladas por hora de agua a la descarga del molino. El mineral tiene una gravedad específica de 3,0. 4 puntos



PROBLEMA N°3

Determinar el % de -200 mallas en el O/F (finos) del circuito mostrado. 4 puntos



$F + T = P$
 $F_f + T_f = P_f$
 $150 \times 0.22 + T \times 0.42 = P_f (0.36)$
 $150 \times 0.22 + T \times 0.42 = (150 + T) \times 0.36$
 $33 + 0.42T = 54 + 0.36T$

$T = 350 \text{ TPH}$

$P = 350 / 150 = 500 \text{ TPH}$

De (B):
 $P = R + T$
 $P_f = R_f + T_f$

$(500R) (0.36) = 150 \times r + (350) \times 0.19$
 $r = \frac{500 \times 0.36 - 350 \times 0.19}{150}$
 $r = 0.7567 \times 100\%$

$r = 75.67\%$

Ciudad Universitaria, 08 de Noviembre del 2005

Ing. Vidal S. Aramburú Rojas
Profesor del curso

88 75.67% - 200 m