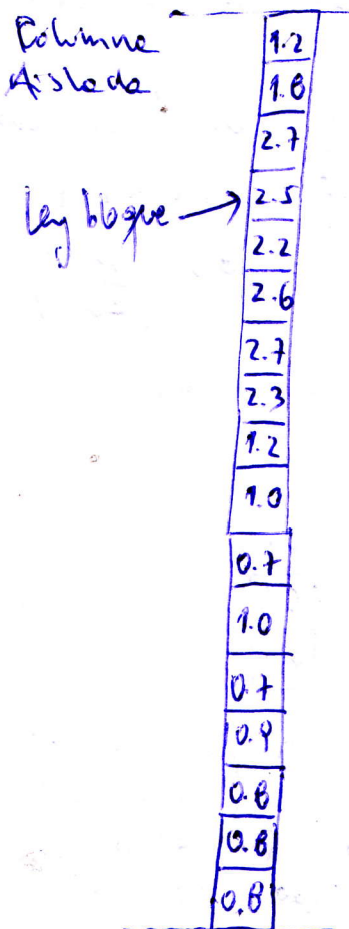


P1) Determinar piso económico de la siguiente columna minera leada: (es decir, determinar la elevación del nivel de hundimiento, o undercut level (UCL))



Información económica

$C_M = 5 \text{ US\$ / ton}$

$C_P = 6 \text{ US\$ / ton}$

$C_{FR} = 0.13 \text{ US\$ / lb}$

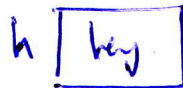
$R_{\text{met}} = 90\%$

$P = 1.35 \text{ US\$ / lb}$

tasas de descuento = 11% anual (r)

Información del bloque

dimensiones



alto = 20

largo = 20

alto = 20

Tamaño de Bloque = 21.600 Ton

densidad = 2.7 t/m³

(Para los cálculos, revisar Excel "Ejercicios Block Gang")

De la información económica =>

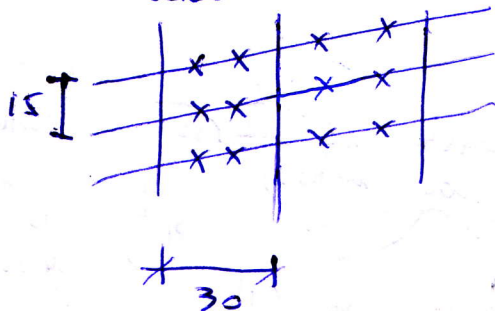
$RF = (P - C_{FR}) \cdot R = 20.8 \text{ US\$ (Ton/%)}$

$B = RF \cdot \text{ley} \cdot T$

Utilidad del bloque => $V = B - (C_M + C_P) \cdot T$
 $= (RF \cdot l - (C_M + C_P)) \cdot T$

- Ritmo de producción define velocidad de agotamiento de reservas:

Supuestos • Puntos de extracción con área de influencia de 225 m² (malla 15x15) calles zangas



- Producción punto: 200 tpd
- Utilización punto: 200 días/año.

=>

Para estimar la velocidad con que se extrae la columna, h basta con analizar el nivel de punto de extracción:
 (Aunque si se fijan, el área basal del bloque 20x20 no coincide con la del pto (225 m²), sin embargo, solo buscamos la velocidad vertical, o tasa de hundimiento).

$$\text{Área} \times h \left[\frac{\text{m}}{\text{año}} \right] \times f = \text{TPA} \Rightarrow h = \frac{\text{TPA}}{A \times f} = \frac{200 \text{ tpl} \cdot 200 \text{ d/año}}{225 \times 2,17} = 66 \left(\frac{\text{m}}{\text{año}} \right)$$

VMR (vertical mining rate) = 66 $\frac{\text{m}}{\text{año}} \sim 180 \text{ mm/día}$ (dato freak)
 este valor reings que se utilicen.

Porcentaje Bloque:

$$\frac{\text{Altura bloque}}{\text{VMR}} = \frac{20}{66} = 0,3 \left[\frac{\text{años}}{\text{bloque}} \right]$$



utilidad en el tiempo

$$U = \sum \frac{B}{(1+r)^t}$$

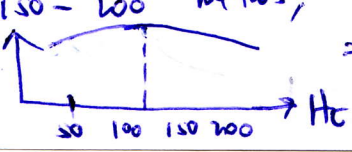
B: Beneficio bloque

No Bloque	ley [-1.]	Beneficio x Bloque (KUS\$)	Beneficio según piso (KUS\$)	Altura económica (m)
17	1.2	302,4	-	20
16	1.8	572,4	-	40
15	2.7	977,4	-	60
14	2.5	887,4	2564	80
13	2.2	752,4	3213	100
12	2.6	932,4	4016	120
11	2.7	977,4	4338	140
10	2.3	797,4	5459	160
9	1.7	302,4	5582	180
8	1.0	212,4	5613	200
7	0.1	77,4	5513	220
6	1.0	212,4	5547	240
5	0.7	77,4	5449	260
4	0.9	167,4	5447	280
3	0.8	122,4	5390	300
2	0.8	122,4	5340	320
1	0.8	122,4	5292	340

Se analizó la opción de extraer la columna completa en altura, mod. desde el piso del UCL, (desde el bloque $i=1$ hasta, hasta el bloque $n=17$)

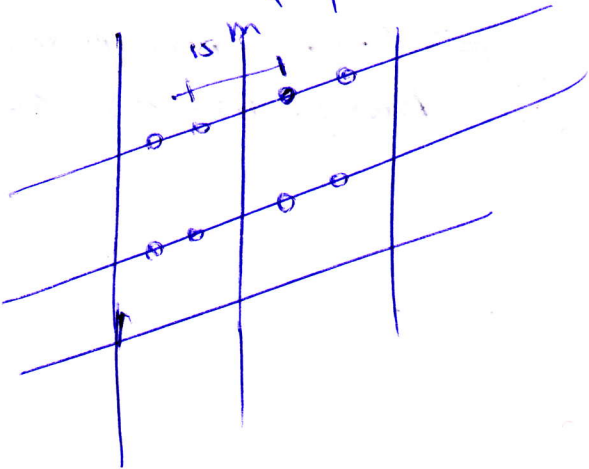
OPCIÓN OPTIMA
 lote UCL \rightarrow Bloque 8 (Footprint)
 $H_c = 200 \text{ m}$

OBS: Otra opción interesante podría ser construir una columna para diferentes alturas de columna fijas, por ejemplo 100-150-200 metros;
 Se fija $H_c \Rightarrow$ se modifica el piso \Rightarrow



de Beneficio óptimo o elevación piso económico
 Se podría encontrar la mejor H_c y el mejor piso de UCL.

B / Diseño propuesto.



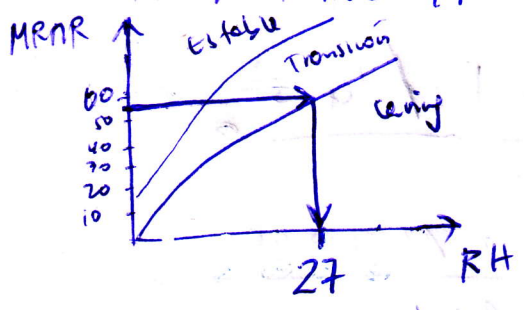
Datos

- Espaciamiento = 15 m a través de los pto. del p. lo. mejor
- RMR mx : $3A \pm 4$
 estéril : $3B$ Evolvente concéntrica ↑
- Geometría yaumierto : 700×2000 m
- Altura de columna = 400 m (H_c)

- 1) Estimar RH y velocidad de propagación del cony. Evaluar hundibilidad según geometría del yaumierto.
- 2) Número mínimo de puntos para satisfacer una producción TPD
- 3) Estimar PDE

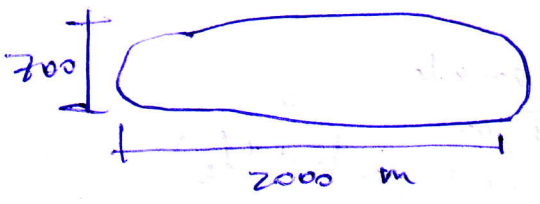
1) $RMR_{mx} = 3A \rightarrow 3A \in (50, 60) \Rightarrow RMR = 55$

$MRMR = 0,9 \cdot RMR = 0,9 \times 55 = 50$



$\Rightarrow RH_{min} = 27$ para el conyter hundibilidad.

Geometría footprint en planta



$\Rightarrow B$: ancho mínimo = 700 m } Fácil conexión (propagación cony) (Flores, 2004)

$H_c = 400$

Velocidad de propagación :

- $0,25 - 1,7$ m/d marble.
- $0,15 - 0,15$ m/d SKan magueta
- $0,08 - 0,3$ m/d SKern

2) TPD
 Velocidad extracción = $0,18$ tpd/m² (ve)

$\Rightarrow Area_{(TPD)} = A_{tpd} = \frac{TPD}{ve}$

← para satisfacer ritmo de producción.

Area de influencia punto de extracción = A_p

$\Rightarrow N_p = \frac{A_{tpd}}{A_p} \Rightarrow$ cantidad de pto. de extracción para satisfacer ritmo de producción.

• Poner valores 1 evaluar

3) PEE

Modo RMR

E = 45		
49	55	61

RMR_{mx} > E (4/4)

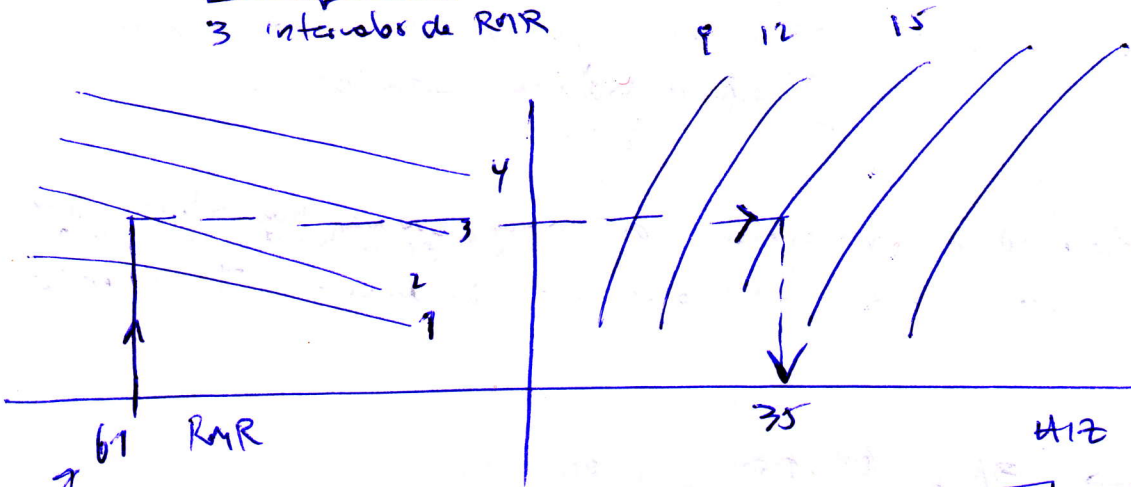
⇒ Se toma el mayor de mx
 $\Delta \text{reng} = 61 - 45 = 16$

RMR_{mx} →

$3A \pm 4 \Rightarrow \text{RMR} \in (46, 64)$

$\begin{matrix} 49 & 55 & 61 \\ [46, 52] & [53, 58] & [59, 64] \end{matrix}$

3 intervalos de RMR



$\Delta = 16 \Rightarrow$ curva 2

$H_{tz} = 35$

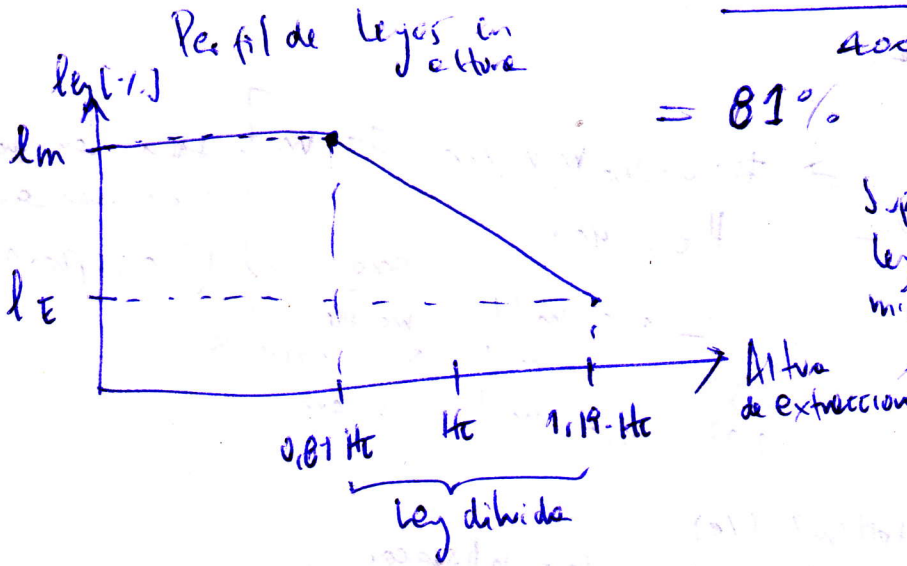
Valor de entada = 30% mejor del mineral

- $d_{cf} = 0,175$ (valor típico)
- $H_c = 400 \text{ m}$
- $\beta = 0,6$

$$\text{PDE} = \frac{H_c - H_{tz} / (d_{cf} \cdot \beta)}{H_c}$$

$$= \frac{400 - 35 / (0,175 \cdot 0,6)}{400}$$

$$= 81\%$$



Superficie ley constante de mineral y estril (l_E)