

Molienda en PDFA

Estudio de Factibilidad Proyecto No Especificado

Alfonso Videgain

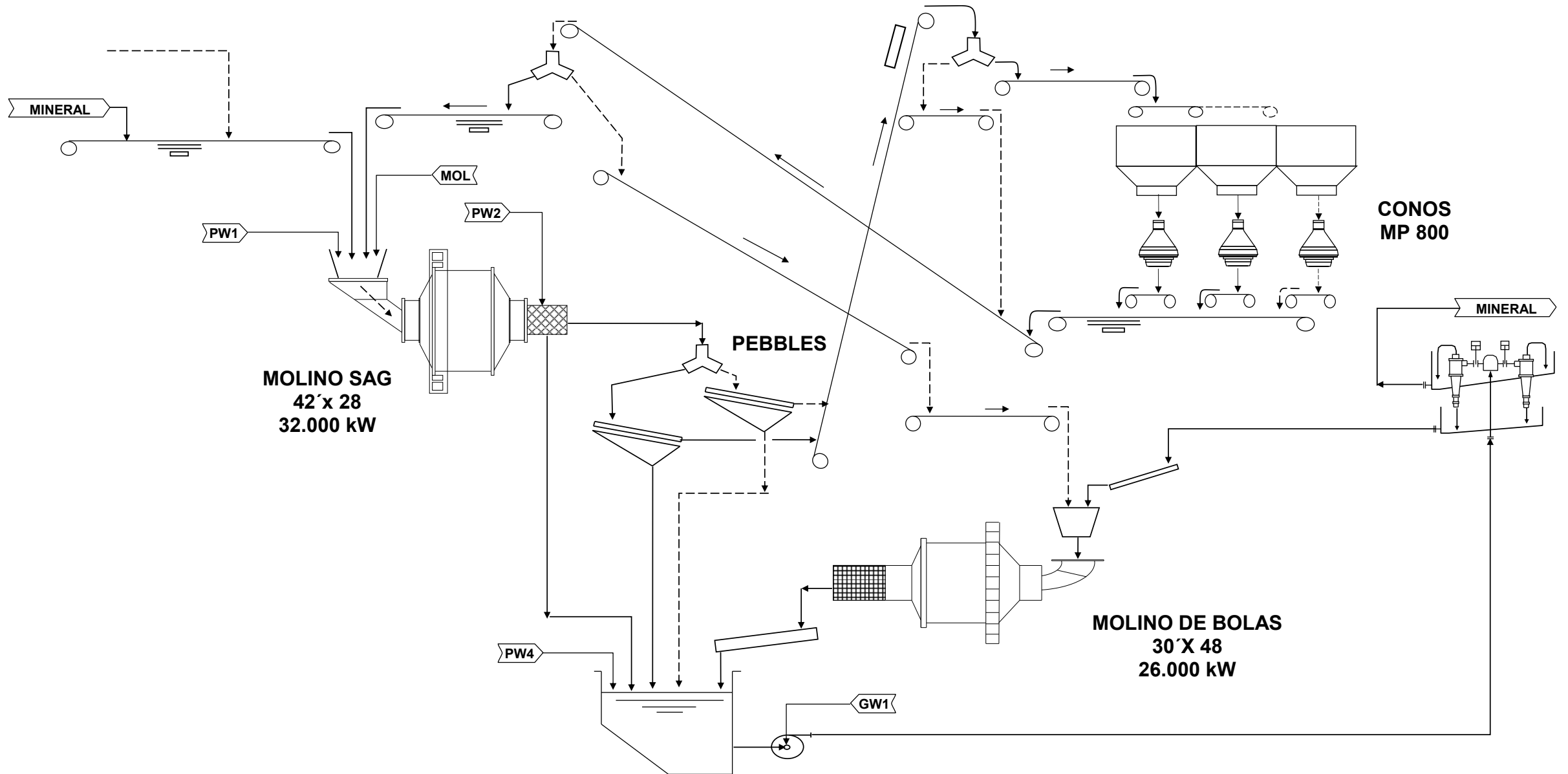
Temas

1. Circuito primer diseño de molienda
2. Estimado de producción de pebbles
3. Segundo diseño de molienda
4. Ecuación de Dobby-Amelunxen
5. Ecuación de Bond
6. Comentarios
7. Conclusiones

Nuevo Circuito de Molienda

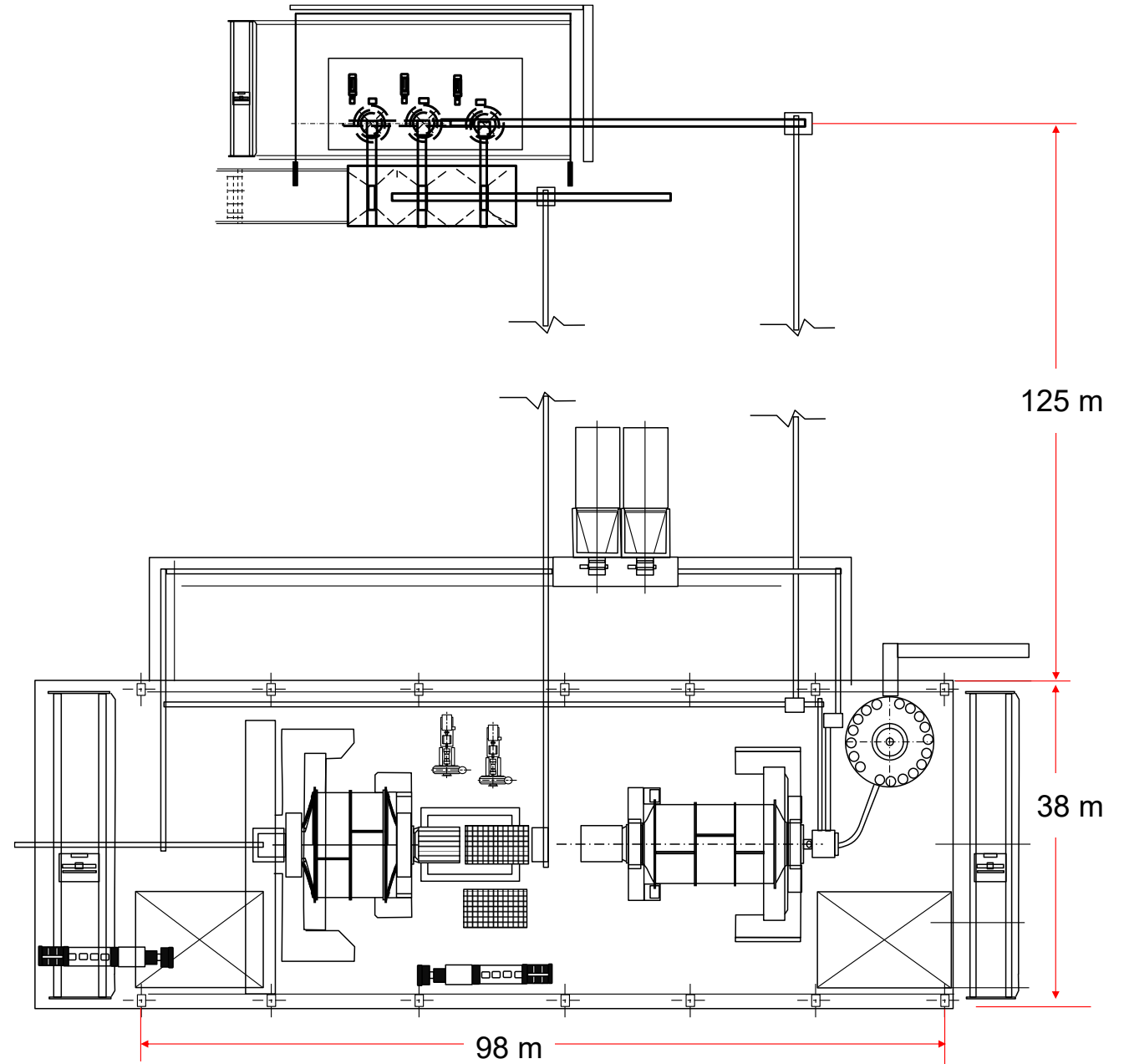
- Para una tasa de tratamiento de 152 ktpd se definió un nuevo circuito de molienda, en caverna, con tecnología SAG-Molino de Bolas.
- Se tomó como base una producción de los circuitos de molienda existentes de 88 ktpd.
- De este modo el nuevo circuito de molienda debe ser capaz de tratar 64 ktpd.

Circuito con Tres Chancadores de Pebbles

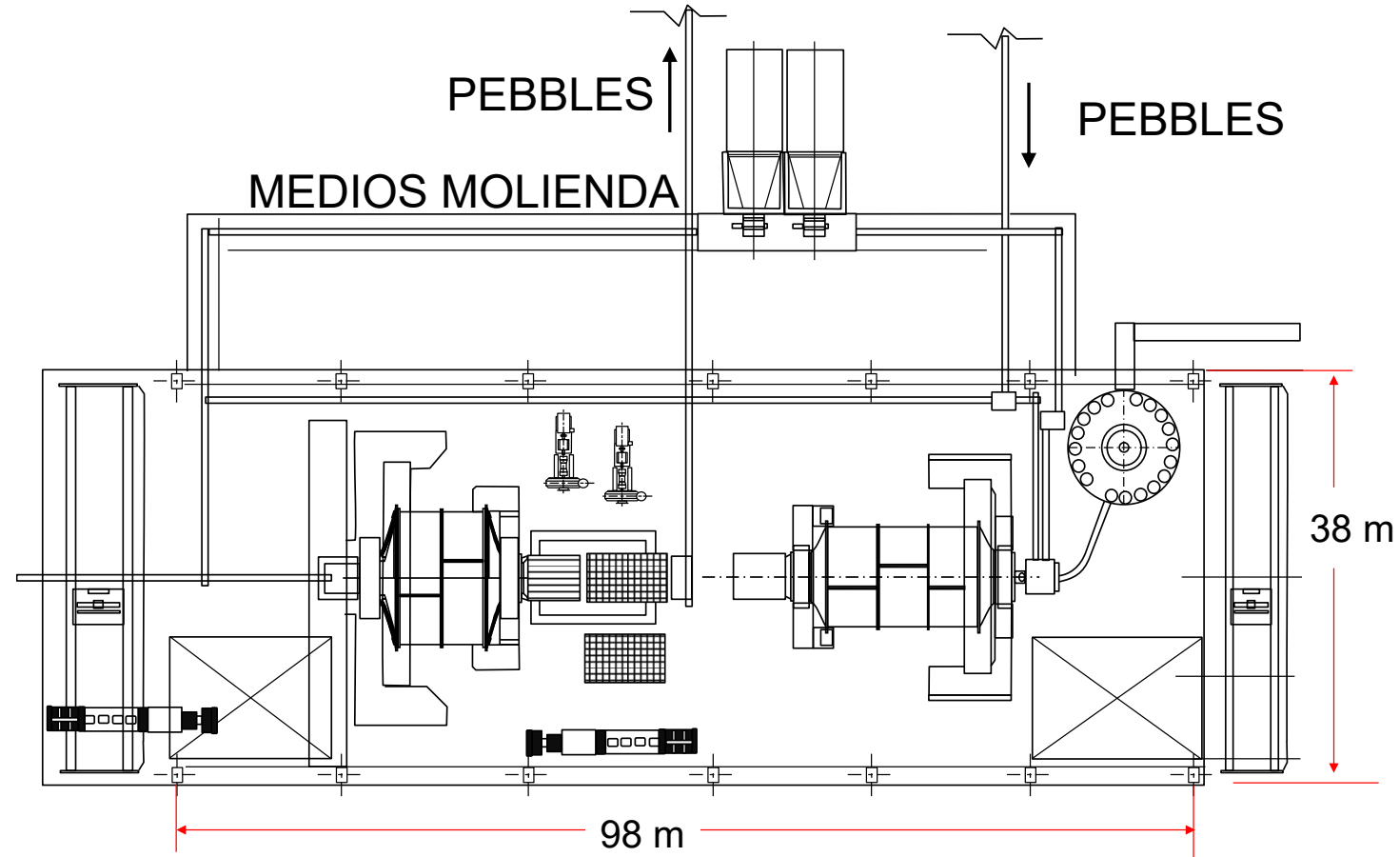


Primer Diseño

Los chancadores de Pebbles ubicados en caverna dedicada, a 125 m de distancia de la caverna de molienda, para respetar la pendiente máxima de correas transportadoras.



Arreglo General Molinos Primer Diseño



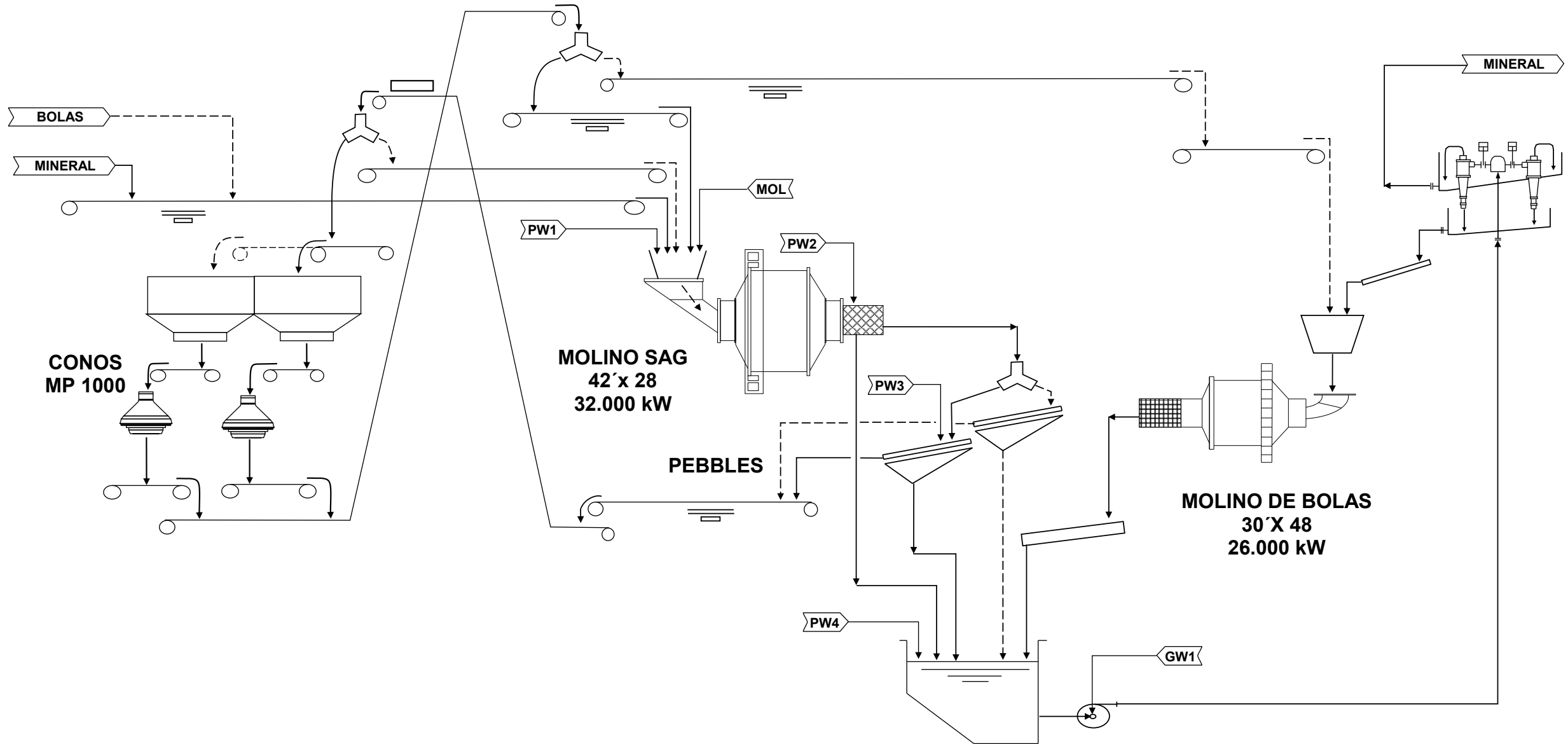
Estimado
Producción de
Pebbles

Molino SAG N° 2	tpd	64.000
Utilización Molienda SAG-MB	%	92%
Capacidad nominal	t/h	2.899
Pebbles	%	30%
Pebbles	t/h	870

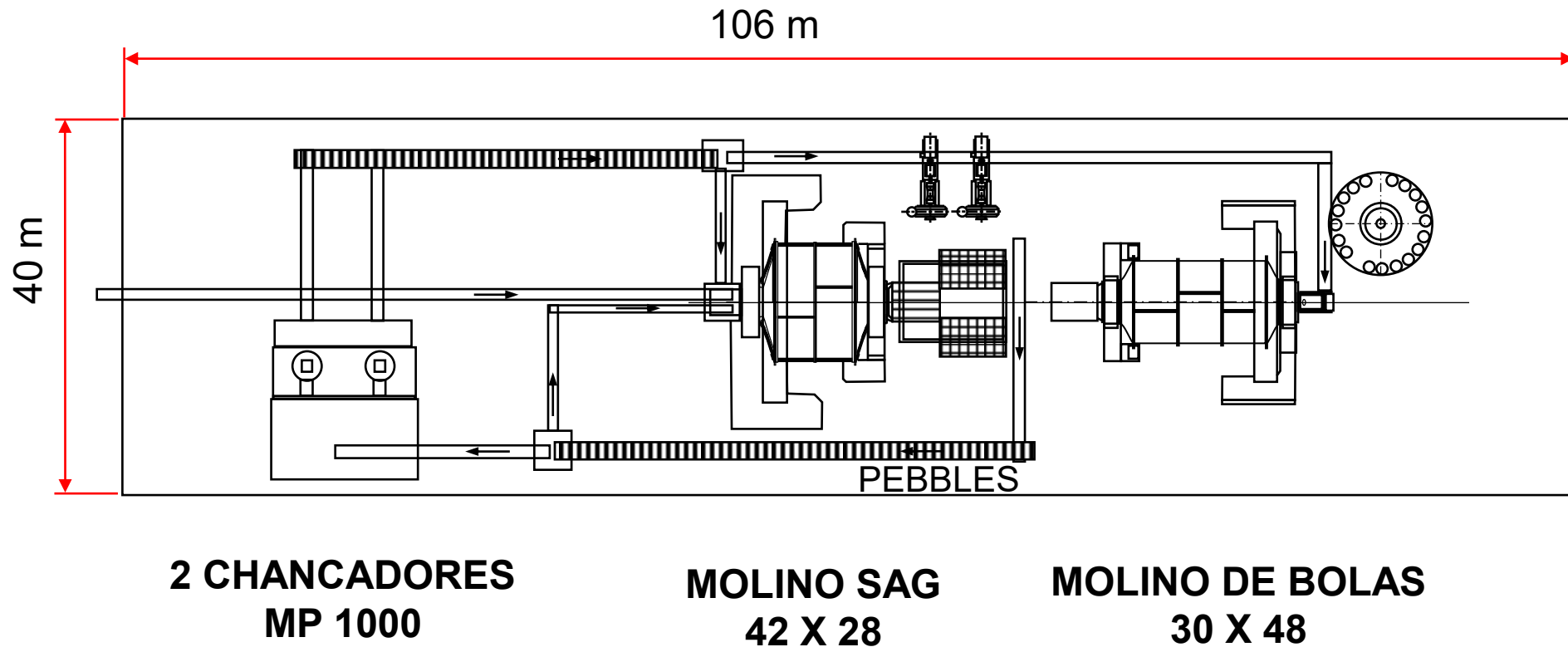
Capacidades
Estimadas
MP1000

MP1000			
CSS	Min	Max	Prom.
mm	t/h	t/h	t/h
15	645	790	717
16	670	825	747
17	695	861	778
18	721	897	809
19	748	935	841
20	775	972	874

Nuevo Circuito con Dos Chancadores de Pebbles



Diseño con Caverna Molienda y Pebbles



Ecuación de Dobby et al

Se ha correlacionado el consumo específico de energía de un molino SAG, con el “SAG Grindability Index” (SGI), en minutos, y el tamaño de transferencia, T_{80} .

La ecuación para estimar la energía específica de un molino SAG debe ajustarse con el factor f_{SAG} .

f_{SAG} toma el valor de 0,9 para alimentación fina y si se cuenta con chancado de pebbles, el valor 0,85. Amelunxen indica que, si ambas condiciones se cumplen el valor F_{SAG} , debería ser el producto de ambos, es decir 0,77.

$$E_{SAG} = 5,9 \cdot \left(\frac{t}{\sqrt{T_{80}}} \right)^{0,55} \cdot fSA_G$$

Estudio Parcial con 276 Muestras

			T ₈₀ , micrones						
			2.000						
			2.500						
			3.000						
			3.500						
			4.000						
			Percentil 80						
Lithology	#	%	Wibm (kWh/t)	Starkey (min)	Amelunxen kWh/t	Amelunxen kWh/t	Amelunxen kWh/t	Amelunxen kWh/t	Amelunxen kWh/t
Granodiorita	124	44,9%	17,31	101,30	7,40	6,96	6,62	6,34	6,12
Breccia-Tobaceas	36	13,0%	18,19	124,13	8,28	7,78	7,40	7,10	6,84
Breccia-Magmatic	15	5,4%	16,85	99,11	7,31	6,88	6,54	6,27	7,55
Breccia-Turmaline	71	25,7%	15,54	91,73	7,01	6,59	6,27	6,01	5,79
Porphyry	18	6,5%	17,33	96,16	7,19	6,76	6,43	6,17	5,94
Andesita	9	3,3%	23,92	143,16	8,95	8,42	8,01	7,67	7,40
Subvolcanic Chimneys	3	1,1%	18,36	39,33	4,40	4,14	3,93	3,77	3,63
	276	100,0%							

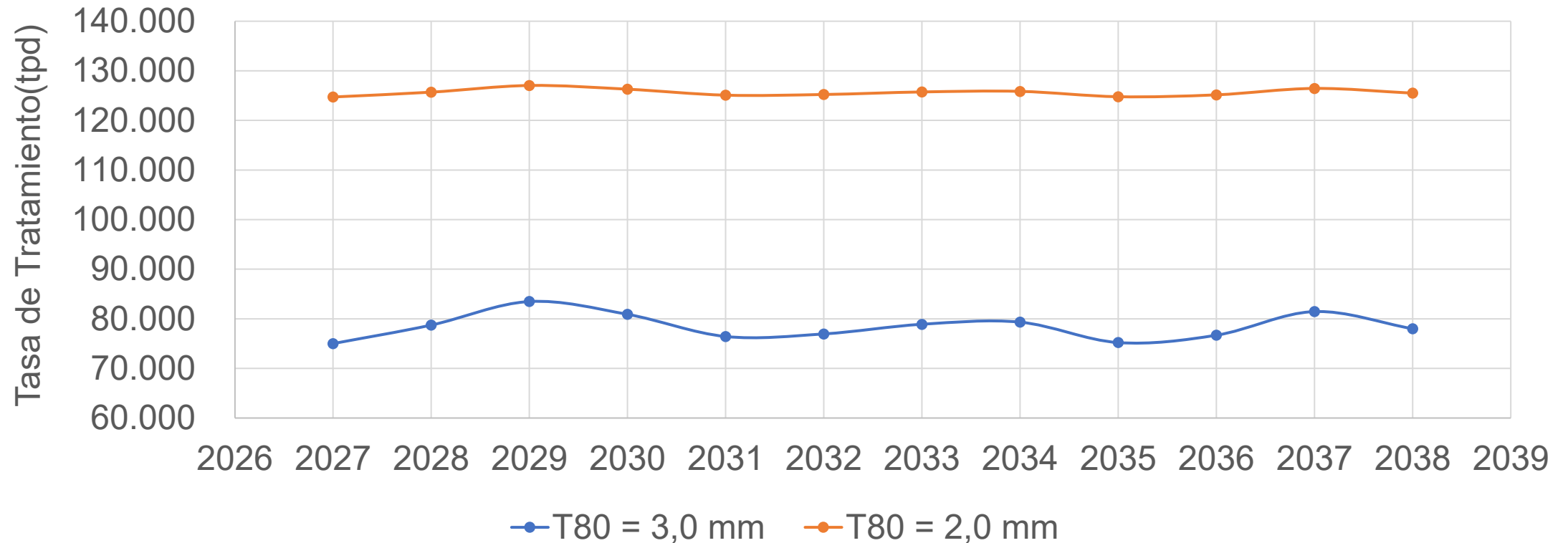
Ponderado	17,2	102,1	7,41	6,97	6,63	6,36	6,21
------------------	------	-------	------	------	------	------	------

Capacidad Estimada por Consumo Específico (SGI)

	T ₈₀ , micrones		2.000	2.500	3.000	3.500	4.000
Lithology	#	%	tpd	tpd	tpd	tpd	tpd
Granodiorita	124	44,9%	85.931	91.369	96.067	100.227	103.976
Breccia-Tobaceas	36	13,0%	76.842	81.705	85.906	89.626	92.979
Breccia-Magmatic	15	5,4%	86.972	92.476	97.231	101.442	84.189
Breccia-Turmaline	71	25,7%	90.751	96.494	101.456	105.849	109.808
Porphyry	18	6,5%	88.433	94.030	98.865	103.146	107.004
Andesita	9	3,3%	71.054	75.551	79.436	82.876	85.976
Subvolcanic Chimneys	3	1,1%	144.593	153.744	161.649	168.648	174.957
	276	100,0%					
	Con factor	Ponderado	86.358	91.823	96.544	100.725	103.348

Uso de Fórmula de Bond MB

Tasa de Tratamiento Molino de Bolas



Ecuación de Austin (SAG Power draw)

Austin Model	Unidades	PDFA	Toromocho
De	ft	42	40
De	m	12,8	12,2
e	ft	0,37	0,37
Di	ft	41,3	39,3
Di	m	12,58	11,97
L	ft	25,0	23,6
	m	7,62	7,19
Jtot	%	30%	30%
Jballs	%	18%	18%
rsolids	t/m3	2,8	2,95
rballs	t/m3	7,8	7,8
Wc (%solids)	%	76%	76%
e _B , porosity	%	30%	30%
f _C , mill speed	%	75%	75%
K		10,6	10,6
A		1,03	1,03
P, Austin Power Shell	kW	27.594	23.386
Factor Cone End		1,05	1,05
P, Austin Power Shell + Cone	kW	28.973	24.555
Factor Motor drive looses		95%	95%
P, Austin Motor (minimum)	kW	30.640	25.968
Motor Seleccionado (Gross Power)	kW	32.000	28.000
Diferencia Austin vs motor seleccionado	Δ kW	1.360	2.032
		SAG ↑	SAG ↑

Comentarios

1. El Molino SAG es, según información del que escribe, el de mayor tamaño construido : 42 ft D x 25 ft EGL.
2. La ecuación de Austin indica que el SAG podría tomar 30,6 MW.
3. Usando la ecuación de Bond, se observa que el molino de bolas puede tratar sobre 70 ktpd con $T_{80} = 3$ mm.
4. Al usar la ecuación de Dobby et al con los factores calibrados para otros molinos, por Amelunxen, se estima que el Molino SAG puede tratar sobre 85 ktpd (con los 276 datos de SAG Grindability Index).
5. El circuito de pebbles no es capaz de tratar un 30% de carga fresca con dos conos MP1000.

Conclusiones

- El uso de ecuaciones sencillas permite hacer estimaciones de desempeño aproximado de los equipos de molienda primaria y secundaria.
- Bajar desde tres chancadores de pebbles MP800 a dos MP1000 no permitiría tratar el 30% de la carga fresca.
- El circuito de pebbles queda bastante apretado y con uso de correas transportadoras de alta pendiente.
- Tanto el molino SAG como el molino de bolas parecen estar sobredimensionados para la tarea de molienda.