

-10221



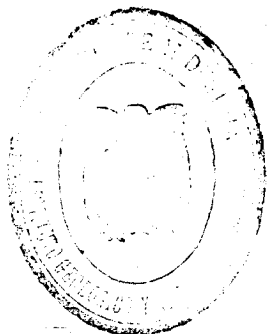
ESTUDIO

DE CONCENTRACION DEL MINERAL

DE LAS ESCOMBRERAS DE LA MINA

"LA UNION" (TOLEDO)

MINUTA



Diciembre, 1959

59-00004

Por

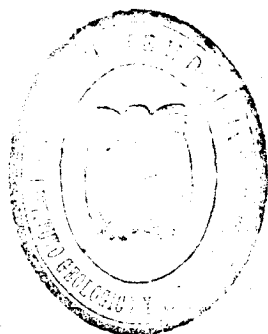
José M.^o F. Becerril
Ingeniero Jefe del Laboratorio

-10221



ESTUDIO
DE CONCENTRACION DEL MINERAL
DE LAS ESCOMBRERAS DE LA MINA
"LA UNION" (TOLEDO)

MINUTA



Diciembre, 1959

59-00004

Por
José M.^o F. Becerri
Ingeniero Jefe del Laboratorio

-10221

ESTUDIO DE CONCENTRACION DEL MINERAL DE LAS ESCOMBREAS EN LA HUA

"LA UNION" (201320)

ESTUDIO DE CONCENTRACION DEL MINERAL DE LAS ESCOMBERRAS DE LA MINA"LA UNION" (TOLETO)

OBJETO DEL ESTUDIO.- A petición de Don Angel Linares, el presente estudio ha sido efectuado, con objeto de determinar las posibilidades de concentración de los minerales procedentes de las escombreras de la mina "La Unión", del término de Mazarambrós de la provincia de Toledo, para recuperar el plomo en ellos contenido.

LAS MUESTRAS.- Varias han sido las muestras de mineral recibidas, y para la ejecución de este trabajo, de las cuales damos seguidamente la relación por orden cronológico de recepción, indicando su designación, peso y ley, ésta última determinada, al igual que todos los análisis que se incluyen en este informe, por nuestro Laboratorio de Químicas

<u>Designación</u>	<u>Peso kg.</u>	<u>Ley Pb%</u>
"Amarilla"	200	1,95
"Negra"	200	1,15
"Cajones"	195	2,61
"Lavadero mecánico"	217	2,18
"Todo-uno que se trata en las cribas de palanquín"	3	0,91
"2ª Muestra de Cajones"	100	2,20

El resultado de este análisis gravimétrico es el siguiente:
 disto las distintas fracciones así obtenidas.
 atención por tener una serie de tentos y analizando por
 do, sometiéndolo previamente a un lavado en alcohol, seguido de el-
 porción de la muestra, el análisis gravimétrico se ha efectuado en un
 teniendo en cuenta que el mineral contiene una notable pro-
 -muestra.

ha procedido a efectuar un análisis gravimétrico, sobre la muestra
 completo posible, de la composición y características del mineral, se
 ANALISIS GRAVIMETRICO.- Al objeto de tener un conocimiento de las
 0.26% Pb (plomo).

análisis, habiendo obtenido el siguiente resultado: 0.67% Pb (plomo) y
 en plomo, determinando el que viene en forma de óxido y en forma de
 las de plomo, se ha procedido únicamente a analizar su contenido
 sobre la pequeña muestra. Todo esto que se trata en las cri-
 muestra de la muestra.

También se han efectuado determinados ensayos, sobre la
 nico en la proporción de 2/3 y 1/3 respectivamente.
 después sobre una muestra de las muestras -Cajones- y -Lavadero mod-
 construcción se ha efectuado primeramente sobre la muestra -América- y
 De acuerdo con los deseos del solicitante, el estudio de su
 las ha sido: 1.70 de densidad aparente y 2.80 de densidad real.
 la densidad del mineral determinada sobre la muestra -América-
 riores siempre a 100 mm.

Es el tipo de los minerales de escombros y viene en fragmentos in-
 El mineral de las distintas muestras presenta el aspecto si-

-10221

-10221

Tamaños mm.	Peso %	Ley Pb%	Distribución del plomo %
+ 25	3,68	1,65	20,40
+ 10	21,86		
+ 5	24,80	1,64	19,69
+ 2	19,96	1,55	13,04
+ 1	8,44	1,21	4,94
+ 0,50	4,08	1,15	2,27
- 0,50	<u>17,18</u>	<u>4,77</u>	<u>39,66</u>
	100,00	2,08	100,00

Como puede verse, el mineral contiene una notable cantidad de "finos" menores de 0,50 mm., con una ley bastante alta (4,77% Pb) en los que se encuentra cerca del 40% del plomo total.

Esta mayor riqueza de los "finos" radica, según se ha podido comprobar, en las partículas más pequeñas o lamas, cuyo peso representa el 13% del mineral y cuya ley es superior al 5% Pb. El plomo de estas lamas representa aproximadamente, el 32% del total y procede de la oxidación de la galena viniendo en forma casi coloidal, lo que hace imposible su recuperación.

En lo que al resto de los tamaños se refiere, se observa que su ley se mantiene sensiblemente análoga, aumentando algo en los tamaños mayores, por lo que éstos no deben eliminarse del tratamiento de concentración.

La observación al microscopio del mineral de las distintas fracciones, pone de manifiesto que la mineralización está constituida por galena y carbonatos de plomo a los que acompaña una notable

-10221

proporción de cinc (2% aproximadamente) en forma de blanda muy ferruginosa (Marcantita) y también pequeñas cantidades de pirita y calcopirita. La ganga está integrada por cuarzo y silicatos a los que acompaña una cierta proporción de barita.

La mineralización y especialmente la galena, presenta un avanzado grado de oxidación, apareciendo las superficies de ésta última completamente sulfatadas y carbonatadas. El proceso de oxidación ha sido tan intenso que en los granos inferiores a 2 mm., la galena aunque conserva su forma cristalográfica, se encuentra transformada casi totalmente, siendo muy casaca su cohesión por lo que deshace fácilmente a la menor presión o choque. En los tamaños mayores de 2 mm. la oxidación no ha podido penetrar tanto por estar la mineralización protegida por la ganga y por ello una parte de la galena se encuentra inalterada.

La mineralización se presenta generalmente en forma diseminada, observándose una gran proporción de mixtos en los tamaños menores de 2 mm.

Sobre la muestra "Negra" también se ha efectuado el análisis granulométrico, procediendo en la misma forma, siendo el resultado obtenido el siguiente:

Tamaño mm.	Peso %	Ley Fb%	Distribución del plomo %
+ 25	13,40	1,01	65,25
+ 10	17,48		
+ 5	21,00		
+ 2	22,40		
+ 1	15,00	0,93	12,22
+ 0,50	5,36	1,47	6,85
- 0,50	5,36	3,37	15,70

-10221

La granulometría del mineral de esta muestra, difiere sensiblemente de la anterior, observándose una menor proporción de "finos" (-0,50 mm.).

Sobre la muestra, mezcla de "Cajones" y "lavadero mecánico" se ha efectuado igualmente el análisis granulométrico, obteniéndose el siguiente resultado:

Tamaño mm.	Peso %	Ley Pb%	Distribución del plomo %
+ 25	1,18	0,90	2,65
+ 15	6,14		
+ 10	7,49	1,23	23,82
+ 2	40,52		
- 2	44,67		
	100,00	2,47	100,00

En esta muestra abundan más los "finos" y lanas, siendo la riqueza de éstas mayor (9,04% Pb) que las de la muestra "Amarilla".

Sobre el mineral de la "2ª muestra de Cajones", se ha procedido a efectuar un desmenuado en tromel y posterior separación, mediante cribado, de los dos grupos de tamaños mayores y menores de 2 mm., habiendo obtenido el siguiente resultado:

Tamaño mm.	Peso %	Ley Pb%	Distribución del plomo %
+ 2	57,00	1,33	32,50
- 2	43,00	3,66	67,50
	100,00	2,33	100,00

-10221

El resumen comparativo de los productos mayores y menores de 2 mm. de cada una de las muestras, queda de manifiesto en el siguiente cuadro:

Muestra	Tamaño + 2 mm.		Tamaño - 2 mm.	
	Peso%	Ley Pb%	Peso%	Ley Pb%
-Amarilla-	70,30	1,56	29,70	3,23
-Negra-	74,23	1,01	25,72	1,55
-Muela de Cajonse y Lavadero Mecánico-	55,33	1,13	44,67	4,08
-2ª Muestra de Cajonse-	57,00	1,33	43,00	3,55

ENSAYOS DE CONCENTRACION.- Aunque por la naturaleza compleja de la mineralización, el sistema de concentración a emplear debería ser el de flotación diferencial, la circunstancia de venir ésta en forma muy óxida y la existencia por otra parte de una gran cantidad de lamas, cosas que influyen desfavorablemente en el proceso, hacen que su empleo directo, no resulte eficaz como se ha podido comprobar experimentalmente.

El empleo de procedimientos gravimétricos, aprovechando la diferencia de densidad entre las especies metálicas y la ganga, tampoco parece pueda conducir a resultados satisfactorios, pues la molienda que sería necesario emplear produciría una gran cantidad de lamas a causa de la gran fragilidad de las especies oxidadas que se perderían inevitablemente en el proceso.

Por ello y teniendo en cuenta las especiales características de la mineralización, sobre todo en lo que a su distinto grado de oxi-

dación se refiere, estimamos que el sistema de concentración a emplear deberá ser mixto de flotación y gravedad, aplicándose el primero a los tamaños mayores de 2 mm., en los que por estar menos avanzados los efectos de la oxidación, existe una parte de sulfuros frescos, y empleando el segundo sobre los tamaños menores de esta dimensión, en los que la mineralización está casi totalmente oxidada y no admite por tanto otro sistema de concentración.

Para determinar los resultados que con el empleo de este sistema mixto de concentración podrá obtenerse en la práctica, se ha procedido a efectuar una serie de ensayos siguiendo las directrices que a continuación se indican.

En primer lugar y al objeto de individualizar lo más completamente posible los distintos granos que integran el mineral, con vistas al posterior deslamado del mismo, se ha procedido a lavar éste utilizando un tromel. Después se ha efectuado la clasificación del mineral (en húmedo) en los dos tamaños mayor y menor de 2 mm., recogiendo con el último las aguas de lavado.

El tamaño menor de 2 mm. se ha tratado directamente en mesa Wilfley, en donde además de determinar las posibilidades de concentración del peso gravimétricamente, se ha efectuado el deslamado del mineral.

Sobre el tamaño mayor de 2 mm. se ha ensayado la flotación global.

También se han efectuado ensayos de flotación directamente sobre el mineral deslamado, empleando en unos casos la flotación global y en otros la flotación diferencial.

-10221

La marcha seguida y los resultados obtenidos en los distintos ensayos efectuados, son para cada una de las muestras estudiadas los siguientes:

MUESTRA -AMARILLA-

a) Ensayos de concentración gravimétrica en mesa Wilfley.

Estos ensayos se han efectuado sobre el tamaño menor de 2 mm. y en ellos se ha utilizado una mesa Wilfley de laboratorio, convenientemente regulada.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Productos	Peso %		Ley Pt%	Rendimiento %	
	Parcial	Sobre el todo-uno		Parcial	Sobre el todo-uno
Concentrado	6,58	1,94	9,35	18,10	8,68
Mixtos	13,90	4,72	1,03	4,86	2,32
Estéril	53,70	10,01	0,80	8,00	3,61
Lamas	<u>43,88</u>	<u>13,05</u>	<u>5,30</u>	<u>69,04</u>	<u>32,90</u>
	100,00	39,70	3,38	100,00	47,63
Tamaño + 2 mm.		<u>70,30</u>	<u>1,56</u>		<u>52,35</u>
		100,00	2,09		100,00

b) Ensayos de flotación global sobre el tamaño + 2 mm.

Estos ensayos se han efectuado sin pretender deprimir el cinc, obteniendo un concentrado global.

El pH del mineral, no obstante haber sido lavado previamente en tromel, es de 6,2 á 6,7.

El grado de molienda que parece más conveniente es el de 75% menos de 100 mallas Tyler.

En cuanto a los reactivos, el xantato etílico y el aceite de pino (nacionales), son los que parecen dar mejor resultado en cantidades de 150 y 50 gramos respectivamente. El xantato etílico no acusa ventaja apreciable sobre el etílico.

Tanto estos ensayos como todos los de flotación que figura en este informe, han sido efectuados sobre muestras de 3 kg. y la operación se ha conducido mediante un desbaste y un relavado.

De todos los ensayos efectuados, haciendo variar las distintas condiciones del proceso, damos seguidamente los resultados del que consideramos más representativo.

Productos	Peso %		Ley %		Rendimiento %	
	Parcial	Sobre el todo-uno	Pb	Zn	Parcial	Sobre el todo-uno
Concentrado	2,50	1,76	40,40	20,72	52,12	30,05
Resos	0,75	0,53	8,67		3,43	1,98
Estéril	<u>96,75</u>	<u>68,01</u>	<u>0,89</u>		<u>44,45</u>	<u>25,61</u>
	100,00	70,30	1,23		100,00	57,62
Tamaño = 2 mm. y lana		<u>29,70</u>	<u>3,36</u>			<u>42,38</u>
		100,00	2,35			100,00

El tiempo de flotación ha sido de 5 minutos para el desbaste y 2 para el relavado.

El análisis del concentrado para plata ha dado: 390 gr./tn.

c) Ensayos de flotación global sobre el todo-uno deslamado.

Estos ensayos se han efectuado partiendo directamente del mineral deslamado, sin tratar de deprimir el cinc.

-10221

Las clases y cantidades de reactivos empleadas han sido las mismas que en el ensayo anterior y los resultados obtenidos los siguientes:

Productos	Peso %		Ley %		Rendimiento %	
	Parcial	Sobre el todo-uno	Pb	Zn	Parcial	Sobre el todo-uno
Concentrado	1,60	1,57	40,01	23,24	40,97	23,19
Sixtos	0,80	0,65	7,98		3,63	2,50
Estéril	97,40	84,71	1,00		55,40	38,14
	100,00	88,97	1,75		100,00	68,63
Lamas		13,03	3,30			31,17
		100,00	3,21			100,00

El tiempo de flotación ha sido de 5 minutos para el desbaste y 2 para el relavado.

En estos ensayos se ha tratado de efectuar la posterior flotación de los carbonatos empleando silicato sódico, sulfuro sódico y xantatos elevados, pero los resultados han sido negativos..

d) Ensayos de flotación sobre el todo-uno deslamado, tratando de deprimir el cinc.

Estos ensayos se han efectuado, partiendo del mineral deslamado, igual que en el caso anterior, pero intentando deprimir el cinc para mejorar la ley en plomo del concentrado.

Como reactivos depresores del cinc, se ha empleado tal, cianuro y sulfato de cinc en cantidades variables, siendo las que han dado mejor resultado, las siguientes:

=10221

Cal 2,000 gr. por Ba. (en el molino)
 Cianuro . . . 100 " " "
 Sulfato de cinc 300 " " " 10 minutos de condiciona-
 miento.

El xantato y el aceite de pino se han empleado en las mismas cantidades que en los ensayos anteriores.

Los resultados obtenidos quedan de manifiesto en el siguiente cuadro:

Productos	Peso %		Ley %		Rendimiento %	
	Parcial	Sobre el todo-uno	Pb	Zn	Parcial	Sobre el todo-uno
Concentrado	1,30	1,15	48,97	17,79	39,59	26,48
Residuo	0,90	0,78	10,13		8,67	3,79
Estéril	97,80	88,08	0,90		54,74	56,83
	100,00	88,97	1,80		100,00	60,63
Lamas		13,03	5,30			33,17
		100,00	8,08			100,00

Los tiempos de flotación han sido los mismos que en los ensayos anteriores.

MUESTRA "MEZCLA DE CAJONES Y LAVADERO MECÁNICO"

Sobre esta muestra, preparada mezclando 2/3 de "Cajones" y 1/3 de "Lavadero Mecánico" se han llevado a cabo los siguientes ensayos de concentración

-10221

a) Ensayos de concentración gravimétrica en mesa Wilfley.

Estos ensayos se han efectuado procediendo en la misma forma que con la muestra anterior, es decir, sometiendo previamente el mineral a un lavado en trossal, clasificando después en los dos tambores, mayor y menor de 2 mm., y llevando éste último a mesa.

La operación de concentración se ha conducido en dos etapas, efectuando una primera pasada del mineral y sometiendo el concentrado obtenido a un nuevo repase por la mesa para tratar de elevar la ley del concentrado.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Productos	Peso %		Ley % Pb.	Rendimiento %	
	Parcial	Sobre el todo-uno		Parcial	Sobre el todo-uno
Concentrado	1,54	0,69	28,64	9,66	7,11
Residuo del relavado	1,71	0,76	12,08	8,05	3,72
Estéril - "	6,86	3,06	5,45	9,15	6,74
Estéril del desbaste	66,84	29,86	1,55	25,15	19,51
Losses	<u>23,05</u>	<u>10,30</u>	<u>4,08</u>	<u>50,99</u>	<u>37,54</u>
	100,00	44,67	4,08	100,00	73,62
Tamaño + 2 mm.		<u>55,33</u>	<u>1,18</u>		<u>26,39</u>
		100,00	2,47		100,00

El concentrado de desbaste que corresponde a la primera pasada, es la suma de los tres primeros productos y su peso, ley y rendimiento sobre el todo-uno, son los siguientes: 4,51%, 9,64% Pb y 17,57%. Comparados estos resultados con los obtenidos sobre la muestra "amarilla", se observa que la ley del concentrado baste, es casi igual, pero

el peso y rendimiento son mayores en este caso a causa de contener mayor proporción del tamaño menor de 2 mm.

b) Ensayos de flotación global sobre el tamaño \pm 2 mm.

Estos ensayos se han efectuado, empleando el mismo grado de molienda y las mismas clases y cantidades de reactivos que en los de la muestra "Amarilla", habiéndose obtenido el siguiente resultado:

Productos	Peso %		Ley %		Rendimiento %	
	Parcial	Sobre el todo-uno	Pb	Zn	Parcial	Sobre el todo-uno
Concentrado	2,20	1,22	50,74	33,35	57,30	15,17
Hixtos	0,90	0,50	4,35		3,31	0,88
Estéril	96,90	53,61	0,48		39,39	10,45
	100,00	55,53	1,15		100,00	26,48
Tamaño - 2 mm. y menos		44,67	4,03			75,62
		100,00	2,47			100,00

c) Ensayos de flotación diferencial sobre el mineral desalmado.

Estos ensayos se han efectuado partiendo del mineral lavado en tromel y desalmado en maza y en ellos se ha practicado la flotación diferencial al objeto de estudiar la posibilidad de obtener concentrados separados de plomo y cinc.

La marcha seguida ha sido la normalmente empleada, consistente en deprimir el cinc con cal, cianuro y sulfato de cinc para flotar el plomo y activar después el cinc con sulfato de cobre para efectuar su flotación.

-10221

Se han efectuado numerosos ensayos en los que después de hacer variar los distintos factores que entran en el proceso, se ha llegado a los resultados que damos a continuación y que corresponden a los dos ensayos que consideramos como representativos de lo que cabe esperar en la práctica.

Ensayo -A-

Las clases y cantidades de reactivos empleados, han sido los siguientes:

Cal	3.000 gr. por Tm. (en el molino)
Cianuro	100 " " " " " "
Sulfato de cinc	300 " " " " " "
Xantato etílico	150 " " " (flotación del plomo)
Aceite de pino	40 " " " " " "
Sulfato de cobre.	400 " " " (15 minutos de condicionamiento)
Xantato etílico	150 " " " (flotación del cinc)
Aceite de pino	40 " " " " " "

En los relavados se ha empleado 10 gramos de aceite de pino

El pH de la flotación del plomo ha sido de 7,4 y el del cinc 7,1.

Los tiempos de flotación han sido de 5 minutos para cada flotación de desbaste y 2 minutos para las de los relavados.

Los resultados numéricos del ensayo, son los que se indican en el cuadro que damos a continuación.

Productos	Peso %		Ley %		Rendimiento %			
	Parcial	Sobre el todo-uno	Pb	Zn	Parcial Pb	Parcial Zn	Sobre el todo-uno Pb	Sobre el todo-uno Zn
Concentrado de plomo	1,28	1,15	36,54	18,19	27,56	12,27	17,12	10,95
Estéril del relavado del plomo	0,77	0,69	11,41	13,19	5,16	5,34	3,20	4,76
Concentrado de cinc	2,00	1,79	2,68	33,35	3,14	35,04	1,95	31,24
Estéril del relavado de cinc	0,65	0,58	4,15	10,86	1,57	3,69	0,98	3,29
Estéril	95,30	85,50	1,11	0,87	62,57	43,66	38,86	38,93
	100,00	89,71	1,70	1,89	100,00	100,00	62,11	89,17
Lanas		10,29	9,04	2,01			37,89	10,83
		100,00	2,45	1,91			100,00	100,00

-10221

ENSAYO - B -

En este ensayo se han aumentado las cantidades de reactivos depresores y activadores del cinc y se ha empleado cal en su actividad para contrarrestar la acidez producida por el sulfato de cobre y mantener deprimida la pirita. También se ha utilizado silicato sódico como dispersador.

Las clases y cantidades de reactivos empleados, han sido los siguientes:

Cal	4.000 gr. por Tm. (en el molino)	
Silicato sódico	300 " " " " " "	
Cianuro	150 " " " " " "	
Sulfato de cinc	450 " " " " " "	
Xantato etílico	150 " " " (flotación del plomo)	
Aceite de pino	40 " " " " " "	
Sulfato de cobre	500 " " " (15 minutos de condición ^{condición} sumergido. ^{sumergido.})	
Cal	2.000 " " " " " "	
Xantato etílico	150 " " " (flotación del cinc)	
Aceite de pino	45 " " " " " "	

En los relavados se han empleado 10 gramos de aceite de pino.

El pH de la flotación del plomo ha sido, 7,7 y el ~~del~~ cinc

7,5.

Los tiempos de flotación han sido iguales a los del ensayo anterior.

Los resultados numéricos del ensayo son los que se ~~indican~~ ^{indican} en el cuadro que damos a continuación:

Productos	Peso %		Ley %		Rendimiento %			
	Parcial	Sobre el todo-uno	Pb	Zn	Parcial		Sobre el todo-uno	
					Pb	Zn	Pb	Zn
Concentrado de plomo	1,30	1,17	40,38	16,57	29,70	10,09	18,74	9,1
Estéril del relavado de plomo	0,88	0,79	17,09	12,12	8,48	4,97	5,36	4,4
Concentrado de cinc	2,25	2,02	3,84	44,98	4,87	47,30	3,07	42,7
Estéril del relavado de cinc	0,67	0,60	7,72	11,25	2,91	3,51	1,83	3,1
Estéril	<u>94,90</u>	<u>85,13</u>	<u>1,01</u>	<u>0,77</u>	<u>54,04</u>	<u>34,13</u>	<u>34,10</u>	<u>30,8</u>
	100,00	89,71	1,77	2,14	100,00	100,00	63,10	90,2
Lamas		<u>10,29</u>	<u>9,04</u>	<u>2,01</u>			<u>36,90</u>	<u>9,7</u>
		100,00	2,52	2,12			100,00	100,0

-2ª MUESTRA DE CAJONES-

Los ensayos de concentración sobre esta muestra se han limitado a efectuar la flotación global sobre el tamaño mayor de 2 mm., resultante del tratamiento en trossel.

Estos ensayos se han efectuado, empleando el mismo tipo de molienda y las mismas clases y cantidades de reactivos que en los de las muestras anteriores, si bien en este caso se han empleado además 3,000 gr. de cal para tratar de mantener deprimida la pirita.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Productos	Ferro %		Ley %		Rendimiento %	
	Parcial	Sobre el todo-uno	Pb	Zn	Parcial	Sobre el todo-uno
Concentrado	1,40	0,80	25,53	22,53	43,07	15,33
Wixtos	0,65	0,37	5,61		2,94	0,93
Estéril	<u>97,95</u>	<u>55,83</u>	<u>0,73</u>		<u>54,99</u>	<u>17,43</u>
	100,00	57,00	1,23		100,00	31,67
Tamaño - 2 mm. y lamas		<u>43,00</u>	<u>3,66</u>			<u>63,53</u>
		100,00	2,35			100,00

El análisis para plata de este concentrado ha dado: 680 gr. por tonelada.

CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA DE CONCENTRACION A EMPLEAR.- El examen de los datos que quedan consignados, pone de manifiesto lo siguiente:

En primer lugar y a causa de la gran oxidación de la mineralización y de la elevada cantidad de lamas contenidas en el mineral,

la flotación directa del mismo no resulta eficaz y por ello debe desestimarse su empleo.

La flotación global sobre el mineral desalazado conduce a resultados prácticamente iguales a los que se obtienen en la flotación del tamaño mayor de 2 mm., lo que indica que el plomo contenido en el tamaño menor de 2 mm. no responde a la flotación, cosa explicable si se tiene en cuenta su estado de oxidación casi total y por ello este tamaño no debe tratarse por este sistema, pues ello representa un mayor costo de tratamiento.

La flotación global sobre el tamaño mayor de 2 mm. conduce a resultados bajos, pues la ley del concentrado oscila entre 30 y 40% Pb y el rendimiento parcial de la operación, es del orden de 40 á 50% según el mineral. El concentrado contiene por otra parte una gran cantidad de cinc que varía entre 23 y 33% y una elevada proporción de hierro.

La flotación diferencial sobre el tamaño mayor de 2 mm. tratando solamente de deprimir el cinc para elevar al mismo tiempo la ley en plomo del concentrado, no conduce a resultados prácticos, pues no se consigue rebajar el contenido de cinc a menos de 17%, siendo ello debido a venir el cinc en forma de narmatita y estar muy oxidada esta especie.

El empleo de la flotación diferencial para tratar de recuperar el cinc, si bien permite la obtención de concentrados del 33 al 45% con rendimientos del 35 al 47%, ello es a expensas de un elevado costo de tratamiento, principalmente por la gran cantidad de reactivos a emplear y por ello estimamos que su aplicación no ha de resultar económica.

En lo que a la concentración gravimétrica se refiere, es indudable que si bien los concentrados de desbaste que con su empleo cabe esperar en el tratamiento del tamaño menor de 2 mm., no alcanzan una ley aceptable el rendimiento de la operación no es despreciable, más descontando el plomo contenido en las lamas cuya pérdida es inevitable, la recuperación del resto del plomo es del orden de 48 á 60%, según el mineral. Por ello y teniendo en cuenta que este sistema es el único que permite el tratamiento de esta fracción tan oxidada del mineral y que el empleo de relavados sucesivos permite elevar notablemente la ley del concentrado, creemos que su aplicación es conveniente.

Todo lo hasta aquí expuesto confirma que, el sistema más conveniente para efectuar la concentración del mineral, debe ser mixto de flotación y gravedad y su secuencia debe comprender las siguientes operaciones:

1ª.- Lavado en tromel del todo-uno y clasificación en los tamaños mayor y menor de 2 mm. en la misma máquina.

2ª.- Tratamiento del tamaño mayor de 2 mm. por flotación global, empleando como reactivos cal, xantato stílico y aceite de pino en las proporciones indicadas.

3ª.- Tratamiento en masa del tamaño menor de 2 mm. en unión de las aguas de lavado efectuando su clasificación hidráulica previa y relavando el concentrado.

Procediendo en esta forma, estimamos que, en la práctica y siempre que el mineral a tratar sea de la misma composición y características del estudiado, se podrán obtener concentrados finales con

leyes del orden de 35 á 40% de plomo, con un peso de 2% y un rendimiento del 35 al 40%, éstos últimos referidos al todo-uno.

CONCLUSIÓN.- De todo cuanto queda expuesto y de la observación recogida en el transcurso de los ensayos, se deduce que el mineral estudiado ofrece ciertas dificultades para su concentración a causa de la naturaleza compleja de la mineralización y del extraordinario grado de oxidación de ésta, y por ello los resultados que podrán obtenerse en la práctica serán bajos tanto en lo que a calidad como a rendimientos se refiere, influyendo desfavorablemente en estos últimos la existencia de una gran cantidad de lamas ricas en plomo, cuyo contenido en este metal superior al 30% del total, se pierde inevitablemente en el tratamiento.

Madrid, 19 de diciembre de 1.939.

EL INGENIERO JEFE DEL LABORATORIO

(Copia)

