

## CAPITULO IV

**Ensaye por escorificación:** Consiste en una fusión oxidante del mineral con plomo metálico granulado en la mufla, y produce siempre una escoria plomosa muy básica. El único fundente empleado para toda clase de minerales es el plomo. El método es sencillo, rápido y da buenos resultados con minerales y productos metalúrgicos relativamente muy ricos en metales preciosos.

Materiales a los cuales se puede aplicar la escorificación son: concentrados muy ricos, minerales argentíferos, mates, precipitados de cianuración.

La escorificación se efectúa en platos de barro refractario de capacidad muy limitada, de modo que raramente se hace el ensaye con más de 3 gr. de material. La cantidad pesada se mezcla con 20—30 o más gr. de plomo granulado en la misma escorificadora, luego se cubre la mezcla con unos 20 gr. más de plomo, encima de éste se coloca un poco de bórax, 0.5-1 gr. Ahora se pone la escorificadora al interior de la mufla, ésta debe estar calentada al rojo vivo.

La operación se puede dividir en dos fases bien marcadas:

a). La fusión: Expuesto a la alta temperatura de la mufla, se funde el plomo rápidamente y se acumula en el fondo de la escorificadora, mientras que el mineral, más liviano, sube a la superficie. Durante esta fusión puede ya tener lugar

la absorción (imbibición) de una parte del oro y de la plata por parte del plomo.

b). La tosti3n-escorificaci3n: la corriente de aire que pasa por la mufla oxida el mineral, liberando Au y Ag, y oxidando al mismo tiempo el plomo met3lico fundido. Mientras que Au y Ag quedan absorbidos por el plomo met3lico al fondo. El litargirio que se forma ahora disuelve la ganga y los 3xidos met3licos del mineral. Resulta una escoria homog3nea, muy fusible, la cual aumentando gradualmente por la oxidaci3n del plomo, viene por fin a cubrir por completo el plomo met3lico. En este momento la operaci3n est3 terminada, puesto que se impide la oxidaci3n del plomo, y entonces, el contenido de la escorificadora se vacia a una horma. El bot3n de plomo resultante pesa de 15 a 30 gr. y se somete como en la fundici3n com3n, a la copelaci3n.

Cuando el mineral es muy b3sico, es decir, contiene mucho hierro, es preciso emplear un gran exceso de plomo para obtener buena escoria. En este caso se recomienda la adici3n de 0.5 a 1 gr. de s3lice a la mezcla para ayudar a la escorificaci3n del  $Fe_2O_3$ .

Sirve tambi3n, la escorificaci3n para reducir a tama3o normal los botones de plomo demasiado pesados, producidos en la fundici3n en el crisol.

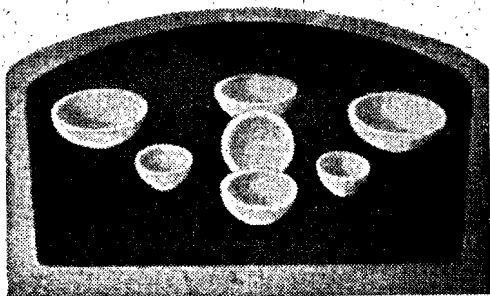


Fig. Nro. 2

Nos muestra 2 escorificadoras (vasos peque3os) y 5 tostadoras.





considerable del cobre. El botón de plomo aunque tiene trazas de Cu, siempre copela de manera normal.

Plomo cuprífero mancha las copelas de negro por la formación de  $\text{CuO}$ .

Se puede también eliminar el cobre antes de la fundición por el tratamiento del mineral con ácido nítrico concentrado.

Por ejemplo, 20 gr. del mineral sulfurado se tratan en un vaso de vidrio de unos 500 cm. con 100-150 gr. de  $\text{HNO}_3$  42° Bé. Se oxida el S, los metales se disuelven como nitratos, quedando una ganga silicosa en la cual queda el oro como residuo insoluble. Cuando la oxidación es completa, se diluye con unos 300 gr. de agua, se añaden unos 2-4 cm. de HCl para precipitación de la plata como  $\text{AgCl}$ . Luego se filtra y se lava el residuo libre de cobre. El filtro con su contenido se incinera sobre una escorificadora en la mufla. Después se mezcla con la cantidad necesaria de  $\text{PbO}$ , bicarbonato y reductor y se funde como de costumbre en el crisol.

De manera idéntica se trata mate cuprífero y blistercopper (cobre ampollado).

**Minerales zinquíferos.** Blenda, sulfuros complejos de Fe, Pb. y Zn.

Cuando el mineral es muy rico en zinc conviene emplear un flujo rico en bórax para la escorificación del  $\text{ZnO}$ .

Se ha ensayado frecuentemente concentrados de blenda con 30-45% de Zn, por el método de los clavos, sin cambiar notablemente el flujo usado para piritas, y con perfecto éxito.

**Minerales con telururos.** Se repite el caso de los minerales cupríferos. Se tiene que impedir la formación del telururo metálico durante la fundición, lo que se puede hacer fundiendo con un exceso grande de litargirio. Si se copela un botón de plomo con teluro, este último es causa de pérdidas sensibles en Au y Ag, tanto por volatilización como por absorción por la copela.

mineral telúrico	10 gr.
litargirio	50-80 gr.
bicarbonato	20 gr.

reductor, según poder reductor del mineral, para producir 25 gr. de Pb.

Bórax para cubrir.

**Fundición con nitro.** Se emplea para la fundición directa (sin tostión) de minerales sulfurosos, arsenicales y antimoniales. Se determina primero el poder reductor del mineral en un ensaye preliminar sobre unos 5 gr.; después se calcula la cantidad necesaria de nitro para reducir el poder reductor de cierta cantidad del mineral, para obtener en la fundición unos 30 gr de plomo. El poder oxidante del nitro en términos de plomo es 4.5.

El nitro oxida el azufre a sulfatos, mientras que As y Sb pasan al estado de arseniato y antimonioato de K.

**Ensaye de bullion (barras).** Distinguimos las siguientes barras:

1). Plomo de obra con 95% y más de plomo con impurezas de Cu, Zn, Sb, As, oro y plata.

2). Barras básicas, de ley muy variable en oro y plata, 10-90%, con las bases pesadas Cu, Pb, Zn, como impurezas (barras de cianuración).

3). Doré-bullion, o barras de plata con un poco de oro, siendo el resto, cobre, plomo, etc. (barras de plata del Zancudo).

4). Barras de plata fina, libre de oro, con trazas de Pb. y Cu.

5). Barras de oro, producto de fundición de oro libre de los molinos, de amalgamación, con pocas impurezas de Cu, de ley variable en Ag.

Con la excepción de las barras de plomo de obra, en todas las demás se determinan oro y plata, según el mismo método, y se expresa el contenido en oro y plata (la ley) en milésimos.

**Barras de plomo de obra.** Si la muestra es muy grande, se funde en un crisol o en una cuchara de hierro bajo carbón de leña y después se granula vertiendo el metal fundido en un chorro delgado al agua fría. En el caso de tener el plomo ya blando se puede también laminar la muestra y tomar luego un promedio de la lámina.

Según la riqueza del bullión, se pesan de 5 a 30 gr. de la muestra para el ensaye. Plomo de obra ya afinado se copela directamente, cuando contiene mucho Sb, Cu, Zn, se escorifica primero con la doble cantidad de plomo granulado y bórax, para eliminar estas impurezas. El botón que resulta se copela después. El resultado se expresa en gr. u onzas Au y Ag por quintal o tonelada de plomo de obra.

**Ensaye propio de las barras.** La muestra se saca de la barra por medio del taladro.

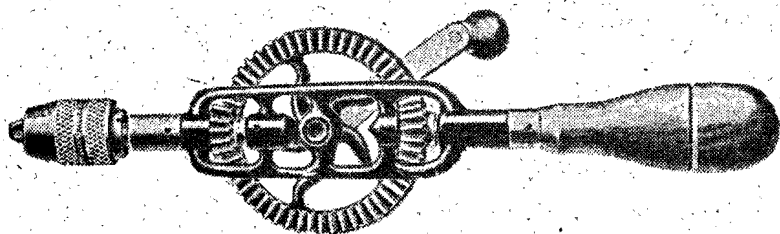


Fig. Nro. 3. (TALADRO)

Se pesan siempre 0.5 gr. = 500 mgr. para la determinación del oro, en una balanza fina. Esta cantidad se envuelve en 7 a 12 gr. de plomo en lámina y se copela todo, a temperatura no demasiado alta.

Peso del botón que resulta = Au + Ag

Según el color del botón se agregan 1, 2 ó 3 partes de plata fina. Se copela de nuevo con unos 7 gr. de plomo en lámina.

Peso del botón. No tiene importancia.

El botón, que ahora es suficientemente rico en plata se

aplasta sobre el yunque, luego se lamina a una hoja delgada en la laminadora. La grasa que ha podido absorber en estas operaciones se quita recocinando un momento. Se aparta hirviendo primero 15 minutos con ácido nítrico de 22° Bé, luego unos 15 minutos más con  $\text{HNO}_3$  de 32° Bé. El apartado se efectúa en matraces de vidrio de Bohemia con cuello largo, de modo que las pérdidas durante la ebullición son imposibles.

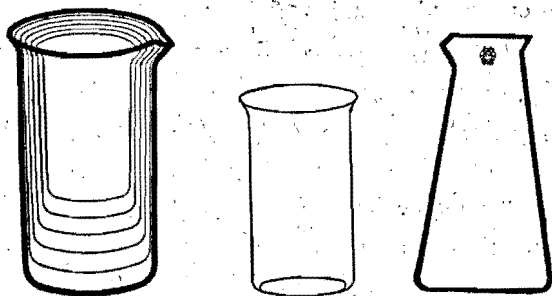


Fig. Nro. 4

Muestra la forma de los matraces empleados con este fin

Cuando la liga no tiene más de 3-4 partes de Ag. por 1 parte de Au, este último conserva perfectamente la forma de la lámina, que antes de apartar se transforma en una corneta.

Ligas más ricas en plata se caen fácilmente a pedazos, a menos que se principie el apartado con un ácido más débil.

El ácido fuerte se reemplaza por agua destilada, la cual se hierve también por espacio de varios minutos. El lavado con agua se repite tres veces. Por último se llena el matraz hasta el borde con agua, se vierte por un movimiento rápido boca abajo sobre una copa battersea. El oro cae al fondo de la copa. El matraz se quita con la misma rapidez que la copa. Se le quita el agua a la última por decantación. Luego se seca a la entrada de la mufla. Después de recocado el oro se pesa.



Peso del oro en mgr.  $\times 2 = \%$  de la barra en oro

Peso (Au. + Ag. peso Au)  $\times 2 = \%$  de la barra en plata

Cuando se trata de ensayos sobre barras de gran valor, como sucede en las casas de moneda de Inglaterra y Estados Unidos, se hacen al mismo tiempo ensayos con oro, plata y cobre puro, los cuales se combinan de manera de obtener una liga de la misma composición que la barra.

Así es posible corregir los resultados, compensando las pérdidas en Au y Ag por volatilización y absorción en la copela.