

## BENE

los caractéres del rendido ó fin de la manipulación. Se comienza á anunciar el rendido por la disminución de la limadura, después desaparece y en su lugar se encuentran particulas de azogue con alguna plata, y por último se declara por el aumento violento del desecho ó lis de azogue, sin nada de limadura. La pella se encuentra unida, limpia y pesada, y el asiento fino ha desaparecido, quedando solamente el grueso.

Cuando en una torta rendida se encuentra la pella muy seca, de modo que solo oprimiéndola se une, conviene agregar cierta cantidad de azogue, que se llama *baño*, con el cual se da un lijero repaso. El baño solo se ministra en caso de que no haya mucho desecho de azogue y cuando no haya habido accidentes en el curso del beneficio.

Después del baño ó cuando no se necesita de él, tan luego como ha rendido la torta, se prepara ésta para lavarla, ablandándola con bastante agua, de modo que quede un poco suelta, y se pueda deshacer con facilidad en el lavadero. Esta operacion se hace desde luego ó al dia siguiente, para impedir que el tendido vaya en aumento y se pierda mucho azogue.

El tiempo que dura el beneficio depende de la clase de metal y de su ley, del modo de repasar, de la temperatura, ambiente y de los accidentes que le hayan ocurrido. Una torta ó un monton de metal dócil, beneficiado sin

## BENE

desgracia, y repasado por bestias y al aire libre, rinde comunmente á los quince ó diez y seis dias, y si es rico á los diez ó doce. Si el repaso lo hacen hombres, y en patio cubierto al abrigo del sol, suele retardar el rendido dos ó tres dias más. Los metales frios y rebeldes se tardan de veinte á veinticinco dias, en las mejores circunstancias.

En los lugares muy frios se prolonga el tiempo del beneficio, y por eso en algunos calientan el aire del patio cubierto, por medio de hornillas grandes colocadas á su rededor.

Antes de pasar adelante siguiendo el orden de las demás manipulaciones, se hace preciso interrumpirlo para tratar de los

## ACCIDENTES DEL BENEFICIO.

Con los epítetos de *calor* y de *frio* se distinguen los accidentes ó fenómenos extraordinarios que tienen lugar en el beneficio, y cuya preponderancia se debe evitar con el mayor esmero para no exponerse á perder toda ó gran cantidad de la plata y del azogue.

*Calor*.—Se pueden distinguir tres clases del efecto llamado *calor*. El primero se reconoce cuando el azogue en la tentadura tiene un color ceniciento claro, y está un poco opaco; la lis se presenta tambien con un color cenizo claro, y la limadura algo opaca y *foja*, es decir conteniendo un poco más de azogue que lo regular. En el segundo grado de *calor*, tiene el azogue un color de plomo oscuro, y está opaco; la lis es más abundan-

## BENE

te y oscura, y no se observa limadura por estar mezclada con la lis ó porque no existe. El tercer grado es cuando el azogue se ha oscurecido más y no se reune en glóbulo sino que está como despedazado; la lis toma un color azul oscuro, es muy abundante y sutil, y al refregarse se revuelve en el agua, formando una especie de vapor blanco; este defecto ya se empieza á notar en el segundo grado, y en uno y en otro se desprende el mismo vapor blanco al mover el azogue. En la *teoría del beneficio* se explicarán estos fenómenos.

El *calor* que no sea suave como del primer grado, que es propio para los metales rebeldes, se debe corregir prontamente, pues de lo contrario hay peligro de perder gran parte del azogue sin conseguir nada de plata.

El *calor* puede provenir de varias causas, siendo la principal el exceso de majistral; tambien lo puede producir un repaso demasiado activo dado sin necesidad, y la descomposicion ulterior de ciertas piritas.

Cuando el calor se presenta al principio del beneficio, dos ó tres dias después del incorporo, se corrige antes de que tome incremento, agregando á la torta nuevas laminas que puedan ser de los rezagos y barreduras del patio, en cantidad de un barril (que será de seis arrobas) por cada monton de diez cargas, y se dan repasos suaves y no muy repetidos. Presentándose el calor hacia el medio del tiem-

## BENE

po del beneficio, es más difícil corregirlo; para esto se hace uso de la cal apagada ó del cobre precipitado. La primera sustancia se debe emplear con mucha precaucion, porque detiene el beneficio usándola al principio ó al medio de la operacion; así es que se debe agregar en pequeñas porciones, de manera que no detenga las reacciones corrigiendo del todo el calor, sino poco á poco. Sin embargo, como es difícil atinar en la cantidad de cal que se necesita, y además puede no surtir efecto si se agrega poco á poco, es mejor desecharla y valerse en su lugar del cobre precipitado, en más ó ménos cantidad, segun el grado de *calor* que se quiera corregir. Cuando en efecto es causado por el demasiado repaso, se conoce desde luego en que se se presenta inmediatamente después de esta operacion ó durante ella, por lo que se suspende dos ó tres dias hasta ver si con el tiempo se ha corregido el defecto, y si no hacerlo por otro medio.

*Frio*.—Se pueden distinguir igualmente tres grados del efecto llamado *frio*. El primero se manifiesta en que el azogue tiene un amarillo oscuro más ó ménos subido; no hay limadura, ó si la hay es muy poca y cargada de azogue. En el segundo tiene el azogue un color más oscuro y atornasolado. En el tercero está cubierto el azogue por una telilla gruesa y como arrugada, de un color negro de hierro, que aunque se refriegue no blanquea; el cuerpo del azogue es prolongado y

## BENE

poco aplastado; Siempre se presenta la lis.

Proviendo el frío de falta de majstral, la adición de este metal es su remedio, repasando fuertemente. El sumo grado de *frialdad*, así como el de *calor*, son el peor estado á que puede llegar el beneficio, puesto que es muy difícil corregirlos, y si esto se consigue es cuando se ha perdido mucho azogue, y plata por consiguiente, sin hacer cuenta del tiempo. El *frío* se nota especialmente en los metales negros, y como en ellos ese mal va en aumento, se debe corregir tan luego como se note que empieza á aparecer, que será en un grado fácil de remediar. Por esa razón, los metales negros se benefician, como se ha dicho, en el primer grado de calor ó poco menos.

*Otros accidentes.*—Se ha dicho en otro lugar que á los metales dóciles ó que entran bien en beneficio, se les incorpora todo el azogue que han de emplear según la cantidad de plata determinada por el ensaye, si se dispone además de un buen medio de repaso. Esto no se puede hacer con los metales rebeldes, ni con los dóciles, si se han de repasar por hombres, porque se da lugar al defecto que llaman en la práctica *empanzurvar*, que consiste en que el azogue se convierte todo ó gran parte en desecho, sin observarse nada de limadura. Esto proviene, de que siendo las reacciones que se obran para desmineralizar la plata muy lentas en dichos metales, el azogue sufre la acción

## BENE

de los repasos y de los metales que no pueden obrar desde luego sobre el mineral. No habiendo limadura aparece como rendida; pero no por eso se ha de tener como tal, pues aunque no haya ese carácter, el beneficio continúa lentamente, lo que se observa en que el azogue se sigue cargando de plata. Algunas veces desaparece con el tiempo el tendido ó desecho, y se vuelve á presentar la limadura, siguiendo el beneficio su curso ordinario; pero con más frecuencia se nota el aumento del desecho, y al fin es preciso lavar sin sacar toda la plata y perdiendo mucho azogue. Esto tiene lugar cuando se traían metales muy rebeldes, que, aunque contienen plata según ensaye, no la dan por este procedimiento.

Sucede algunas veces que se manifiesta rendida una torta antes del tiempo de costumbre, es decir, que se acaba la limadura y se presenta en abundancia el desecho de azogue; este efecto tiene lugar cuando con objeto de *refrescarla* se le ha ministrado la cal. Entónces se procura hacer contiunar el beneficio, haciendo esperiencias en pequeño sobre una cantidad regular de masa metálica, llamada *guía*, á la cual se agrega majstral en cortas porciones, observando el efecto que hace cada una; si con el majstral no se consigne que vuelva á aparecer la limadura, ó por lo ménos que disminuya el tendido, se agrega una porción de sal, porque este material puede haberse descompuesto todo con el es-

## BENE

ceso de majstral que causó el calor en la torta. Encontrado el remedio en pequeño, se ministra en grande; pero siendo trabajosos el encontrarlo, es mejor no hacer uso de la cal, sino del cobre, en pequeñas proporciones.

Cuando el azogue se agrega en partes, es preciso cebar tan luego como se note que la porción de azogue ministrada ántes se ha convertido en pella *seca*, porque si se retarda la ceba del azogue, se comienza á tender en desecho y disminuye la pella subdividiéndose, de modo que aunque se refriegue no se une. Este mismo efecto tiene lugar cuando después de rendida una torta, se deja en tal estado por más tiempo que el necesario para prepararla y lavarla. Cuando este accidente tiene lugar en el primer caso, no se puede cebar, porque al nuevo azogue le sucederá lo mismo; así es que, ántes de hacerlo, conviene corregir ese mal, que por otra parte, solo puede causarle un poco de perjuicio. Para remediarlo, se agrega un poco de majstral y sal, dando fuerte repaso para hacer que se junte el desecho y tome buen color la pella, que se presenta aplomada oscura. De todos modos, nunca se remedia del todo el mal, perdiéndose bastante azogue y plata.

En una torta beneficiada con accidentes que no se hayan podido remediar, es muy difícil conocer si ha rendido por no encontrarse los caracteres suficientes en la tentatura. La ausencia del asiento mineral fino, y sobre todo,

la práctica, es lo que puede hacer conocer el término del beneficio.

DE LAS RESTANTES MANIPULACIONES HASTA OBTENER LA PLATA.

*Lavar.*—Hay dos clases de lavaderos ó aparatos en los cuales se separa la amalgama que resulta del beneficio de las sustancias terrosas en que está contenida. Esos aparatos son: el *lavadero de tinas* y el *lavadero de cajón ó de pileta*. Describiremos los dos, advirtiendo desde luego que el mejor para el objeto es el de tinas, siendo por consiguiente el más usado. El lavar en cajón solo lo acostumbra en algunos lugares de minas del Estado de Méjico.

*Lavadero de tinas.*—Este lavadero, como lo indica su nombre, se compone de una ó cuatro tinas grandes, hechas de gruesas duelas abrazadas por aros fuertes de hierro. Las dimensiones de una tina, son: 3 metros de diámetro y otros tantos de profundidad; de esta tiene abajo del nivel del piso 2 metros, y uno que sobresale formando el bordo. El fondo se hace de tablones anchos y gruesos perfectamente ensamblados entre sí y con el cubo, y puestos á nivel. Cuando el lavadero consta de varias tinas, éstas se comunican por medio de tubos colocados á  $\frac{1}{2}$  de metro sobre el fondo y con una lijera inclinación en sentido de la corriente de una á otra. Las tinas aisladas tienen cada una un agujero lateral á la altura de  $\frac{1}{2}$  ó un metro sobre el fondo, de 10 centímetros de diámetro, el cual se tapa por

## BENE

fuera con un tapon, ó por dentro con una ampolleta ó válvula detenida entre mortajas, y se hace subir y bajar por medio de una palanca que tiene su punto de apoyo en la orilla de la tina. Si las tinas se comunican, solo una lleva abertura y es aquella por donde sale el agua cargada de lodo, á la cual se llama *descargadora*; en esta disposicion, la abertura de salida se coloca más baja que en una sola tina, á  $\frac{1}{2}$  ó medio metro sobre el fondo. Si el orificio se cierra con tapon es necesario hacer otro, de diámetro pequeño para sacar las tentaduras, á un lado del grande y tapado del mismo modo: si dicho orificio se tapa con portezuela, basta abrirla un poco para sacar las tentaduras, sin necesidad de otro agujero.

Dentro de cada tina gira un molinete ó *rampion* de cuatro aspas, llevado por un árbol vertical: se compone de dos cruces de madera, una de las cuales se coloca un poco distante del fondo, y otra á la altura de la orilla: poco menos; sus brazos son paralelos, de uno á otro hay una serie de barrotes formando reja, cuyos claros tienen de 4 á 6 centímetros de ancho; los estrechos de los brazos de la cruz se unen con barras de hierro, rectas ó curvas. Los molinetes reciben el movimiento de un árbol dispuesto fuera de las tinas, el cual lleva una jaula ó un piñon que engrana en las ruedas dispuestas en los árboles de aquellos. Todo es puesto en movimiento por dos ó cuatro mulas que

## BENE

tiran de un espeque unido al árbol central, estando el anden en un segundo piso sobre las tinas. (En los lugares donde hay corriente de agua, se puede aprovechar ésta como motor por medio de una rueda hidráulica). Se les muestra el agua á las tinas por medio de una cañería que la trae de un estanque y la vierte en ellas por la parte superior.

El agua cargada de las sustancias terrosas, llamadas *jales* ó *cabezuelas* que llevan consigo los otros minerales metálicos con alguna plata corre por un *tendido* ó *cárcamo* de bastante longitud y de cosa de una vara de ancho, formado de tablas, del ancho del canal si se puede, con escamas transversales. De trecho en trecho se interrumpe por *pozos* de piedra, la primera de las cuales se coloca á una vara de distancia de la tina descargadora; tiene en la parte superior tres cuartos ó un metro de diámetro, y se va estrechando con la profundidad de modo que tiene la forma de un paraboloides las otras pozas son prismáticas, y van de una orilla á otra del cárcamo, siendo angostas y poco profundas. El tendido desemboca en el estanque destinado para recibir las cabezuelas.

Para lavar las tinas, después de haber ablandado la torta rendida, se comienza á acarrear el lodo en parihuelas del patio al lavadero; reunida cierta cantidad suficiente para cargar el número de tinas de que se ha de hacer uso, según la que se vá á la-

## BENE

var, se llenan de agua las tinas, y puestos en movimiento los molinetes, se comienza á echar la carga con palas, calculándola á la vista en cantidad de diez á doce cargas (de peso) para cada tina. El movimiento de los rampiones debe ser violento al principio para desleir bien la masa en el agua; pero poco á poco se vá disminuyendo la velocidad de modo que no se den más que cuatro ó seis vueltas por minuto cuando ya está desleida la masa. Las mulas han de ser mansas y bien enseñadas á llevar el peso conveniente. Antes de comenzar, se echa en el fondo de las tinas, en las pozas y en todo el tendido, una cantidad discrecional de azogue.

La pella desciende por su peso hasta el fondo, donde se reúne con el azogue. Por medio de tentaduras, que se toman, primero por arriba y después por abajo, destapando un poco el orificio de salida ó el destinado para el objeto, se observa si el agua cargada de *jales* contiene ó no partículas ligeras y desecho de azogue, continuando el movimiento con lentitud hasta que ya no se observen esas materias por haberse asentado completamente. Entonces se abre poco á poco la abertura de salida, sin dejar de mover los molinetes: el agua, con las cabezuelas y algunas partículas de pella y lis de azogue que por su estrema pequeñez y lijereza no se han podido asentar, corre por el tendido donde se van quedando las partículas de pella que son cojidas por el

## BENE

azogue y detenidas por las escamas; igualmente se queda en el tendido la mayor parte de la lis (cuando se ha formado en abundancia durante el beneficio. Sin embargo, por muchas precauciones que se tomen, siempre se vá alguna pella, aunque en porcion insignificante, que se encuentra después de algun tiempo y de varias lavadas, en los caños ó zanjas por donde sale el agua.

Se vuelven á llenar y cargar las tinas, llevando la operacion según las mismas reglas, hasta concluir por lavar las tierras y desperdicios del patio pertenecientes á la misma torta, las parihuelas, piso y todo lo que tiene pegado algun lodo. Después se procede á *sacar tinas*, según se verá adelante.

*Lavadero de cajon*.—Se compone de una pileta ó cajon de cal y canto de tamaño arbitrario, teniendo los mayores dos metros y medio de largo por una y medio de ancho con medio metro ó dos tercios de profundidad. Está sostenido por un arco y su fondo se forma de losas, ladrillos ó mezcla bruñida con la cual tambien se cubren los bordos; está bastante inclinado hácia un agujero de 8 á 10 centímetros de diámetro, cubierto con una coladera movable de plomo. Ese agujero se continúa con un tubo de madera en forma de manga, cuyo extremo anterior entra en un hoyo circular ó cuadrado, hecho en una piedra, el cual se llama *chuza*; está colocada bajo del arco, y tiene cosa de un tercio de metro de profundidad

## BENE

y otro tanto ó poco más de diámetro en la boca. Junto á la *chuzo grande*, y poco más abajo, hay otra, poco profunda, y poco más angosta, de forma rectangular, y á ésta sigue una série de canoas con fondo escamado transversalmente, separadas de trecho en trecho por pozas bien calafateadas con zulaque, en las juntas; la última canoa desemboca, sea en un estanque en que se depositan las cabezuelas, sea en el exterior de la hacienda, cuando en las canoas se recojen los *polvillos* ó asientos metálicos que aquellas contienen. Hay una escalera para subir á la pileta.

El agua para lavar entra á la pileta por una série de bitoques que están en comunicacion con una corriente.

Antes de proceder á lavar se riega con azogue el tendido en dos terceras partes de su estension; el lodo se acarrea en bateas, porque es preciso lavar en cortas porciones, que se echan en la pileta, del lado opuesto á la abertura. Uno ó dos hombres lo desahacen con los pies, mediante el agua que entra por los bitoques; la pella se comienza á lavar y remir arriba, y cuando está bien desleído el lodo se arroja con los pies sobre la coladera; si se ha cargado mucho, se quita ésta para facilitar la bajada. El todo, pella y jales, cae en la primera *poza*, donde se asienta aquella por su peso, siendo arrastrados los jales por la corriente á lo largo de todo el tendido; en éste se van quedando las partecillas de pella que no se unieron al cuerpo de es-

## BENE

ta, y son cojidos por el azogue regado con este objeto. La corriente debe ser suave y en corta cantidad; de lo contrario, el golpe del agua al caer, y su velocidad consiguiente, arrastran fuera del receptáculo la pella, y se llevan las partes ligeras de ella.

Al mismo tiempo se remueve con cucharas ó tablillas, lo depositado en las últimas canoas, con objeto de que los polvillos bajen á la parte inferior y sean detenidos por las escamas de esa parte.

La única ventaja que tiene este procedimiento sobre el anterior, es que las partes de la amalgama, separadas por las materias terrosas, son obligadas á juntarse mediante los pies de los lavadores, consiguiéndose otro tanto con la lis de azogue que se reduce en su mayor parte por la friccion que sufre tanto en la pileta como en las canoas, donde se puede hacer esta operacion ex-profeso, y valiéndose de la cal. Por lo demás, la lentitud de la operacion y las pérdidas que se sufren, sea por la mala disposicion del aparato, sea por la facilidad en manejar la plata, lo hacen inferior al lavadero de tinas.

ESPRIMIR, QUEMAR, PÉRDIDAS.  
En algunos lugares tambien se lava en verdaderos cajones de madera dispuestos como las tinas, ménos en el arte para desleir el lodo, haciéndose esta operacion por hombres que, metidos en él, lo baten con los pies hasta dejarlo enteramente suelto. Por este medio se obtiene la ventaja señalada en el lavadero de pileta, estando todo

## BENE

lo demás del aparato dispuesto como en las tinas.

*Sacar tinas.*—De uno ú otro lavadero se recoge la pella, tanto de las tinas como del tendido y de las pozas; se lava de nuevo en una tina de tamaño regular, ó en una batea grande, refregándola bien para que suelte los *fierros* ó polvo negruzco que tiene mezclado, y enjugándola con trapos de jergas. En las tinas es necesario sacar primero los jales y asientos metálicos, que se refriegan en bateas grandes con objeto de reunir las partículas de pella que contienen; el cuerpo de ésta, reunido en el fondo, se lava con nueva agua y después se saca. El tendido se barre con escobetas, juntando el azogue en una poza para lavarlo y secarlo.

*Esprimir.*—Bien limpia toda la pella, se echa en una manga de lona no muy gruesa, que forma el estremo de otra de cuero, suspendida del techo con cadenas, sobre un *toro* ó tina tambien de cuero crudo con armazon de madera, ó sobre una pileta de cal y canto bruñida. En esa manga se exprime la pella por su propio peso, ayudando la salida de azogue á través de la lona con golpes dados con uñas tablillas, una en cada mano, y suavemente, para que no se caliente el azogue y arrastre alguna plata.

Concluida esta operacion, se pesa la pella seca y el azogue. Se supone que la pella tiene cuatro partes en peso de azogue y una de plata, y bajo este supuesto se determina próximamente el consu-

## BENE

mido, y pérdida de azogue y de plata. Para esto se suma la cantidad de azogue supuesta en la pella, con la que resultó de la operacion de esprimir, cuya suma, comparada con la del azogue empleado en el beneficio, baño y lavadero, dará el consumido y pérdida de este material con aproximacion.

Se considera como *consumida* una cantidad de azogue igual en peso á la plata obtenida, y el exceso que no parece se tiene por *pérdida*, aunque todo viene á ser lo mismo. Estos cálculos se rectifican después, cuando se *quema* ó *refoga* la pella, para separar la plata del azogue.

Con la pella seca se hacen marquetas en moldes á propósito, en forma de prismas de base de sector, octava parte de su círculo. Cuando la pella es en corta cantidad y la quema se hace en capellinas, se forman boyos de pella esféricos ú ovoides.

*Quemar.*—Se separa la plata del azogue en una oficina llamada *quemador*, en la cual están dispuestos los aparatos para la destilacion del azogue. Cada aparato se compone de: el *vaso*, el *candeletero*, la *capellina* y el *recibidor* ó *pileta*. El vaso es de hierro, cónico y de fondo cóncavo, llevando un agujero en esa parte de 4 centímetros de diámetro, tiene de 30 á 34 centímetros de profundidad, 25 á 36 centímetros de diámetro en la boca y 8 á 20 en la base, segun las dimensiones de la capellina; lleva por dentro, y hácia la mitad ó tercera parte de su lado, un reborde en que descansa

## BENE

el candelero. Está embutido en una meseta de mampostera y si hay varios, en una plataforma. Una corriente continua de agua fría lo rodea, y descende para penetrar un poco por el agujero del fondo y seguir corriendo por un caño inclinado hasta el receptor. El candelero, también de hierro, está formado de un anillo, que es la base, y un platito con un agujero en el centro; ambos se reúnen por tres pies, colocado dentro del vaso debe sobresalir al nivel de la meseta 4 ó 5 pulgadas. La *capellina* es una campana de hierro de  $\frac{3}{4}$  á un metro de altura y de diámetro interior igual al de la boca del vaso, con un grueso competente; no debe tener ni la menor abertura, y su boca debe ajustarse perfectamente con la del vaso. En la parte superior tiene una asa para suspenderla por medio de un cable que pasa por una polea dispuesta arriba del vaso en un aparato por medio del cual se coloca la capellina en su lugar ó se separa de él.

El *receptor* es una piletta de piedra, colocada abajo de la plataforma, en la cual se reúnen el azogue destilado, y está en comunicación con el vaso por medio del caño.

Para destilar el azogue (por cuyo medio se separa de la plata) se coloca el candelero en su lugar, y sobre él se disponen las marquetas por hiladas circulares, de modo que el conjunto tiene la forma de una torre con troneras, á cuya disposición se llama *piña*. Para que las que descansan unas sobre otras no se adhie-

## BENE

ran, se separan las hiladas por capitas de ceniza vegetal ó de huesos, y si la piña es muy grande, se ligan con hilos para evitar que se desplome. Hecho ésto se cubre con la capellina, llevándolo por medio del torno dispuesto en el aparato de la polea, y haciendo jirar éste para que se coloque verticalmente sobre la piña. Se cubre con ceniza cernida y amasada la union de la capellina con el bordo del vaso, y al rededor de éste se forma una paredilla de ladrillos con algunos huecos y á cosa de 20 á 25 centímetros de distancia, llenando el espacio intermedio de carbon de encino; éste se enciende por abajo metiendo el fuego por las aberturas, que en esa parte quedan entre los ladrillos, y sirven para mantener la combustion. Se hace correr el agua al rededor del vaso y por el fondo, quedando un operario para vijilar y atizar el aparato.

Conforme se calienta la capellina, el calor es transmitido á su interior, donde comienzan á volatizar el azogue; los vapores pesados de éste se condensan á medida que se ponen en contacto con el agua fría y continuamente renovada, que conduce el azogue al receptor. Mientras que se está evaporando ese metal, se oye un ruido ligero en el interior de la capellina, el cual disminuye á medida que se acerca el fin de la operacion, sirviendo así de indicio para conocerlo; también se conoce el fin por la cantidad de azogue condensada. El tiempo depende de la can-

## BEGU

alidad de pella que se *quema*, necesiándose 24 ó 30 horas para quemar una piña de 25 á 34 marquetas dispuestas por hiladas de á seis y con una arroba de peso cada una, próximamente. Cuando se reconoce que la plata ya no tiene nada de azogue, se quita el fuego y se deja enfriar la capellina dejando que se continúe renovando el agua.

Ya fría la capellina se saca la plata y reconociéndose que no tiene azogue, se pesa para saber el consumido de azogue, su pérdida y la de la plata.

*Consumido y pérdidas.*—Una parte del azogue incorporado y cebado durante el beneficio, igual en peso á la plata producida, según se supone en la práctica, desaparece y queda representada por ese metal. Pero en realidad el *consumido*, que solo se distingue de la pérdida en lo que lo causa, no se puede determinar con exactitud, pudiendo ser muy inferior á lo que se supone, y superior cuando ha habido accidentes en el beneficio de consideracion. Es causado el consumido por la accion de la sal y el majistral que, como se verá en la *teoría*, dan lugar á la formacion del cloruro de azogue de cuyo estado no se puede reducir.

Otra porcion de azogue se pierde por causas mecánicas, subdividiéndose mucho ese material en las distintas manipulaciones del patio, lavadero y destilacion, quedándose una parte en el primero, por bien dispuesto que esté, y otra parte es llevada por el

## BENE

agua; á esto se llama *pérdida*. Estando bien dirigidas las operaciones, la pérdida no debe pasar de 2 á 4 onzas por marco de plata producido; que agregadas á las 8 onzas del consumido, que hacen el marco de plata, dan 10 ó 12 onzas de pérdida total por marco producido; es decir, de 20 á 25 por ciento de la cantidad empleada próximamente, si ésta ha sido de 6 marcos de azogue por 1 de plata, ménos el que se recoje al esprimir, que no se amalgamó. En metales dóciles, bien beneficiados, la pérdida total no suele pasar de 8 á 9 onzas de azogue por marco de plata, y probablemente el consumido será entónces menor que el supuesto; si se hace uso del cobre con acierto, puede bajar más la pérdida total del azogue.

Solo á muy raros metales dóciles se consigue sacarles toda la plata que contienen por el beneficio de patio: tales son la *polvorilla* y la plata sulfúrea estremamente diseminada en la matriz, sin estar acompañadas de otros minerales que, pudiendo contener plata, no la dan fácilmente. Por lo demás, la cantidad de plata que no se recoje de los metales por patio, depende su clase, de la molienda y de los procedimientos del beneficio.

No siendo muy buena la molienda, se espermenta, aun en los metales dóciles, una pérdida de 10 á 15 por ciento; ésta aumenta en las otras clases de metales, como son los rosicleres, plomosos, piritosos y blendosos, aun-

CAPITULO ALFONSO

## BENE

que estén bien molidos; si no lo están, se pierle hasta un 30 por 100 de plata, y bajo este supuesto proceden los azogeros prácticos de los lugares en que se polvea en los morteros, como son: Temascaltepec, Sultepec, Zacualpan etc.

*Estraccion y beneficio de los polvillos.*—La plata contenida en las cabezuelas, que no se ha podido obtener pura en el beneficio, sea por lo grueso de la molienda, sea por estar combinada con otras sustancias de las cuales no se ha podido desprender, se separa de las materias terrosas siempre que, previo ensaye hecho de cierta cantidad de polvillos metálicos, éstos tengan la ley suficiente para costear su estraccion y segundo beneficio con alguna utilidad; en caso contrario, se dejan salir las cabezuelas fuera de la hacienda.

Para extraer los polvillos, ya se ha dicho que parte de ellos se puede recojer en los tendidos de los lavaderos; los que han sido arrastrados hasta el estanque juntos con las materias terrosas, se separan de ellas concentrándolas en unos cajones de fondo inclinado llamados *planillas*, y la operacion *planillar*. El tamaño de las planillas es indeterminado; las mayores tienen 2 metros de largo y 1 ó 1½ de ancho, con el fondo formado de tablas ó de barro bien apisonado, y los costados de madera cortada en sesgo con  $\frac{1}{3}$  de metro en la *cabeza* de la planilla y la mitad en la *cola*. En la parte superior del plano inclinado que forma el fon-

## BENE

do, se estienen las cabezuelas, y ya por esa parte, ya por la *cola*, se hace entrar el agua con pequeñas bateas; el agua arrastra hácia la *cola* las partes terrosas, quedando los polvillos asentados por el lado de la *cabeza*; lo que ha bajado hasta la *cola*, se separa, y lo que se ha detenido sobre la planilla se vuelve á arrojar á la *cabeza*, junto con nueva carga, que se remueve y estiende con las bateas, tablas ó cucharas de cuerno. De este modo se concentran los jales, hasta dejar los polvillos libres de casi todas las tierras, en cuya operacion tambien se puede recojer alguna pella que ha sido arrastrada por la corriente, al lavarse la masa metálica.

Si son gruesos los polvillos se sujeta á nueva molienda por el tiempo necesario; y si son muy piritosos (bronzudos) se sujetan á un ligero reverbero ántes de remolerlos. Después se benefician solos, ó mezclados con nuevas lamas. Segun la clase del metal del cual provienen los polvillos, así se abteudrá en el beneficio de éstos todo ó parte de los de la plata que faltó en la primera operacion; los polvillos bronzudos, plomosos, etc., dan solamente la mitad ó la tercera parte de la plata que faltó en el primer beneficio. Siendo muy ricos los polvillos, es mejor fundirlos, lo que se hace en baño de plomo en un vaso de cendrada.

## TEORÍA DEL BENEFICIO DE PATIO.

Los tres materiales indispensables para que haya be-

## BENE

neficio, á saber: la sal, el majistral y el azogue, puestos en contacto entre sí y con el mineral de plata, dan lugar á diferentes reacciones químicas, cuyo resultado final es la amalgacion de la plata. La teoría más generalmente admitida de esas reacciones, es la siguiente:

Se ha dicho que el primer material que se agrega á las lamas ó metal molido con agua, es la sal; que, segun su clase, contiene más ó menos cantidad de cloruro de sodio, siendo esta sustancia la parte de ese material necesaria en el beneficio. Después se agrega el majistral y acto continuo el azogue; el primero es el sulfato de cobre cristalizado, ó tambien el *majistral*; propiamente tal, preparado segun se ha dicho, y cuya parte activa es el mismo sulfato de cobre que contiene. Entónces, el cloruro de sodio descompone al sulfato de cobre, formándose por un doble cambio, sulfato de sosa y cloruro de cobre; éste descompone á su vez el mineral de plata con más ó menos facilidad, segun que sea un simple sulfuro, ó haya otras sustancias mineralizantes y metálicas; por esa descomposicion se forma el cloruro de plata, convirtiéndose el cloruro de cobre en subcloruro. El cloruro de plata se disuelve en el agua cargada de sal en exceso, y de este estado es reducida por una parte del azogue, formándose cloruro de azogue, quedando la plata libre para amalgamarse con el azogue restante.

Los accidentes que concur-

## BENE

ren en la práctica conocidos por *calor* y *frio*, provienen de un exceso ó defecto en la proporcion del majistral.

El *calor* no solo proviene de agregar mayor cantidad de majistral que la necesaria, sino tambien de que algunos metales (los colorados) contienen algo de sulfato de hierro que obra como majistral, y en otros se descomponen las piritas durante el beneficio, dando origen al mismo sulfato de hierro. De cualquiera manera, el exceso de sulfato da lugar á la formacion de mayor cantidad de cloruro de cobre (y aun de hierro) que la necesaria para la cloruracion de la plata, que no se hace espontáneamente, y entónces el exceso obra sobre el azogue convirtiéndolo en cloruro, de lo que proviene el color encienito más ó menos oscuro que se observa en él, el humo blanco que se desprende al moverlo, y el depósito ó tendido del mismo color que no se une en glóbulos al estregarlo.

El mejor remedio para este accidente, es el cobre precipitado que se ministra á la masa mineral el día del incorporacion, y durante el beneficio si es necesario. Su empleo tiene por objeto reducir el cloruro de cobre á subcloruro cuando hay un exceso de aquel, para que no ataque al azogue, siendo inerte el subcloruro. Agregado el cobre con la mira de *refrescar*, no solo impide que el *calor* vaya á más, sino que reduce una parte del *tendido caliente* ó cloruro de azogue, quitándole su cloro, por