



**MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO  
ARTESANÍAS DE COLOMBIA S.A.  
UNIDAD DE DISEÑO**

**CUADERNO DE DISEÑO II –PRODUCCIÓN-  
EN MOMPOX, BOLIVAR Y SANTAFÉ DE BOGOTÁ**

**Anexo**  
**Recomendaciones para la obtención de láminas de plata  
de excelente calidad**

**FERNÁN ARIAS URIBE  
ASESOR**



**COOPERACION DE LA CORPORACIÓN PARA LAS MICROEMPRESAS Y  
SENA**

**Santafé de Bogotá, Marzo 31 del 2.000**

## Introducción

En el mercado de joyas se ha generado expectativa e inquietud alrededor de piezas con propuestas modernas, de expresión clara, sencillas y de identidad propia que personalicen la relación de la prenda con quien la lleva.

En el trabajo momposino de la joyería, con su reconocida tradición en la filigrana (Hilos), como elemento apreciado y destacado, se ha encontrado en la combinación con lámina una nueva y más atractiva posibilidad para satisfacer los gustos del cliente de hoy. Dando al detalle elaborado de la filigrana un realce y valor especial en composición con el resto de la joya, que al ser concebida en su totalidad como un diseño con unidad, coherencia y claridad tiene la capacidad de acceder a más personas y a mercados más universales.

Por ésta razón, y apoyados en la experiencia que el manejo del metal nos proporciona, es importante tener un buen manejo, limpio y pulido de la chapa, para así poder resaltar y valorar la filigrana.

La sencillez de la forma y de la idea permite, aparte de la rapidez en la factura, la comunicación directa con el público, adaptando así, el oficio a una nueva época de velocidad y cambios bruscos, donde los mensajes deben ser concretos y claros. Se abre entonces, un espacio a la tradición y a la identidad de una actividad antigua con condiciones de aportar y enriquecer a la cultura contemporánea.

## Fundición

El lingote ha de ser homogéneo, su color y estructura han de ser constantes por todas partes, solo en la superficie se tolera una coloración diferente por el contacto con el aire.

El lingote debe ser duro y sonoro.

Los defectos de una mala fusión pueden manifestarse durante el martillado, el laminado o el recocido. La formación de un doble espesor es siempre consecuencia de una fusión parcial, queda una parte sólida al lado de una masa líquida. Aunque con frecuencia, las consecuencias de una mala fusión sólo aparecen al final de la elaboración, en el acabado.

Cuando el lingote queda undido hacia el centro en la superficie, la cola, es señal de que se vertió el metal a una temperatura muy elevada. Es siempre una buena norma ejecutar la operación en el menor tiempo posible, porque fundir a altas temperaturas significa exponer el material a la acción química del aire y de los gases usados.

Para obtener lingotes con paredes lisas es preciso tener lingoteras bien conservadas, con el fin de evitar corrosiones. Antes de verter el metal en la lingotera se ha de calentar para evitar la capa adherente de humedad, que puede incluso provocar aspersiones del metal fundido (aproximadamente 60°C). Se aconseja untar la lingotera con aceite de linaza, pues los aceites de motor contienen impurezas que dañan el metal precioso (plomo, ect.), especialmente cuando este caliente. La lingotera fría solidifica el metal muy rápido y la superficie del metal resulta rugosa e irregular.

El metal noble fundido a altas temperaturas absorbe grandes cantidades de gas ante los que reacciona y luego expulsa en su solidificación, así resultan láminas o lingotes no compactos, porosos o también puede haber una excesiva dispersión por la difusión del metal en forma de productos gaseosos.

La colada debe ser a la temperatura mas baja posible, apenas superior a la del escurrido. El lingote obtenido puede explicar la historia de la aleación y de la técnica de fusión.

Para la fusión de los metales nobles se necesitan fundentes, depurantes, crisol, combustible y lingotera. Estos se utilizan para depurar (limpiar) la masa fundida y para alejar el oxígeno del aire en la aleación. Estos son los agentes mas contaminantes en el momento de la fundición y se representan como burbujas, astillas, grietas y quebraduras en el metal fundido.

Actúan así: El polvo de vidrio, el fluoruro de calcio o fluorita, el bórax y el ácido bórico. También obran químicamente disolviendo los óxidos que se forman en los metales nobles. Otros son: Carbón vegetal, serrín de madera, cianuro de potasio (no aconsejable por su toxicidad), cinc, cadmio y fósforo aleado con cobre, llamado también cobre fosforoso, silicio, calcio (presente en los huesos de animales), boro y litio. Estos últimos sirven especialmente para alejar el oxígeno de la plata. El hierro y el azufre se eliminan entre ellos.

El cinc se añade en proporción de 3 por 1.000. La eficacia de estas adiciones depende de la cantidad y el tiempo que se espere para verter el metal. Para proteger la fusión del oro en aleación con plata se utiliza una mezcla de ácido bórico y bórax.

### Color del bórax y del ácido bórico después de su uso

| Color        | Sustancias disueltas con llama carbonosa (Gas o gasolina) | Sustancias disueltas con llama oxidante           |
|--------------|---|---|
| Blanco opaco | Sílice o poco cobre                                       | Sílice, plomo, cadmio, cinc, estaño o poco hierro |
| Azul         | Cobre   | Cobre   |
| Verde        | Hierro  |   |
| Rojo         | Cobre, Bronce   |   |
| Gris         | Plata, plomo, cadmio, cinc o Níquel                       |   |
| Amarillo     | Níquel  | Níquel  |

### Laminado

El paralelismo entre los dos cilindros del laminador es indispensable para obtener chapas uniformes. Es aconsejable que el laminador (los engranajes) tenga siempre un cierto juego, pues esto evita daños en la lámina y en las masas.

La laminación provoca una deformación de los granos cristalinos que se alargan en la dirección y sentido del laminado, esto produce una estructura a estratos, bastante fibrosa. Se procede a laminar en el mismo sentido de la colada. En caso de laminación cruzada, debe recocerse el lingote antes.

Hay tres etapas en el laminado: la inicial, la intermedia y la de acabado. En la etapa inicial se trabaja al máximo de potencia

disponible. La finalidad es la de acercar los granos cristalinos, especialmente los internos, comprimiéndolos y compensando el efecto de la contracción del metal en el enfriamiento de la fusión. Las reducciones fuertes contribuyen a producir metales mas homogéneos, mas compactos y mas densos.

Una reducción demasiado exagerada puede producir una lámina ondulada. La relación entre alargamiento y reducción de espesor varía con la velocidad de rotación de las masas. En la chapa pueden aparecer espesores diversos y por lo tanto pesos distintos de metal para una misma superficie. Los primeros síntomas de fragilidad se manifiestan en los bordes con la aparición de grietas, éstas deben ser cortadas para no permitir su prolongación hacia el interior. Si las grietas o desigualdades persisten es señal de que el lingote no era compacto y dúctil o que la primera etapa ha sido excesiva, antes de la cocción.

Antes de la laminada de acabado se procede a lubricar los cilindros con aceite y se lamina a una velocidad constante y regular.

## **Recocido**

Consiste en calentar el metal a una cierta temperatura durante un cierto tiempo, enfriando de una forma determinada.

El recocido destruye las fuerzas (tensiones) internas producidas por la elaboración mecánica; provoca una recristalización con formación de nuevos granos. Cada aleación tiene su recocición propia. El oro de 18 kilates tolera, por regla general el 50% de reducción antes del recocido y la plata 0.925 igual. Las ligas de menor pureza exigen una recocición mas frecuente.

El tiempo es largo si la temperatura es mínima, corto si es máxima. También depende del volumen de la pieza, mayor volumen, mayor tiempo. El tamaño de la llama es importante, la regla es: Pequeña cantidad, pequeño volumen de llama, gran cantidad de material, gran volumen de llama y no pequeño volumen y temperatura mas alta.

#### Intervalo térmico para la recocción

| Material       | Temperatura menor | Temperatura mayor |
|----------------|-------------------|-------------------|
| Oro puro       | 80°C              | 200°C             |
| Plata pura     | 80°C              | 500°C             |
| Cobre          | 260°C             | 641°C             |
| Oro 18K        | 300°C             | 600°C             |
| Plata 925      | 230°C             | 600°C             |
| Latón Amarillo | 420°C             | 700°C             |

Si la recocción se hace con insuficiente trabajo mecánico pueden aparecer roturas y grietas.

El enfriamiento en la recocción se puede manejar para el momento de trabajo. Si la elaboración mecánica apenas comienza, el enfriamiento debe ser rápido en agua o decapante frío, no se debe sumergir cuando está el rojo visible, pues los granos quedan muy pequeños y el objeto se vuelve quebradizo.

En la medida que se avanza la elaboración, el enfriamiento debe ser mas lento. Y después de las soldaduras se enfría en intervalos intermitentes de tiempo e agua fría para conservar un cierto temple en la pieza.

## **Bibliografía**

Orfebrería Moderna

Luigi Vitiello

Ediciones Omega S. A.

Plató, 26 – 08006 Barcelona