

Referencial Nacional de Joyería 2005 Documento Referencial Segovia Capítulo Joyería Segovia.

1. Proceso Productivo

1.1 Diseño

Actividad creativa que, partiendo de las necesidades explícitas y de los conocimientos existentes, conduce a la definición de un producto que satisfaga esas necesidades¹.

Para el caso de Segovia, el proceso de diseño se viene manejando de acuerdo al mercado local que busca diseños de catálogo al los cuales se les hacen algunas variaciones, en algunos casos los joyeros diseñan sus propias piezas para las cuales el mercado local es reducido. Con el producto terminado se toma un registro con fotocopia y se apuntan los calibres, pernos peso de la pieza y calidad del oro. Los dibujos previos se hacen en el momento del encargo para acordar con el cliente las características de la pieza.

1.2 Preparación de la materia prima

En la elaboración de la joyería de Segovia las materias primas utilizadas son el oro y la plata. Usualmente se emplea oro extraído de la minería de fluviación y aluvión (veta Ley promedio 580- 620 y corrido Ley promedio 820- 870) que se provee a los talleres por parte de los mismos mineros producto de las pequeñas explotaciones. Existe una preferencia por el oro de aluvión siendo más común el de veta. También se trabaja la plata que se compra en Medellín, producto del proceso de refinación.

1.2.1 Purificación del oro

El oro de veta usualmente se trabaja con la ley que llega, en los casos en que se requiere la purificación se utiliza la técnica de encuartación consistente en: Por cada parte de oro tres partes de cobre o plata, se funde, luego se granalla o lamina y se ataca con ácido nítrico hasta que se disuelve y volatiliza completamente el cobre o la plata, se obtiene así el oro de ley 999.

¹ Tomado de Guía Técnica Colombiana, GTC 15., Icontec.

El oro de aluvión por llegar con ley superior a 750 se liga con cobre y plata con la cantidad necesaria para llegar a la ley deseada.

El análisis requerido para determinar la ley se hace por copelación. Este servicio es contratado en laboratorios especializados, ubicados en el casco urbano de Segovia.

1.2.2 Formula utilizada para ligar los metales:

(Ley mayor – Ley menor) peso/ Ley menor.

Oro Blanco: Se trabaja muy poco. En los casos de elaboración de joyas con éste la liga se traba así: Una parte de paladio por 6 partes de oro ley 750.

Oro rojo: Aumentando proporción de cobre en la liga.

Plata: Se parte de plata ley 1000 y se liga para llegar a 960 buscando menos oxidación.

1.3. Soldaduras

Partiendo de la ley del oro a trabajar se hacen las siguientes formulas:

(Ley de partida-Ley deseada)peso / Ley deseada.

Leyes de soldadura: Ley 585 de dureza media blanda es la más utilizada.

De acuerdo al trabajo por tonalidad o por dureza se utilizan proporciones de aleación con cobre, plata o latón.

Otra forma de ligar soldaduras es:

Soldadura dura: Del mismo material de la pieza a 1 gr se le agrega el 30% de latón.

Soldadura media: a 1 gr 40 % de latón.

Soldadura blanda:a 1 gr eñ 50% de latón.

Para la soldadura de plata se utiliza la misma formula pero buscando una ley más alta para evitar oxidación.

1.4. Fundición

Proceso mediante el cual se diluyen los materiales o metales (oro, plata, cobre) dentro de un recipiente llamado crisol al que se le agrega bicarbonato de sodio y bórax , que actúan como fundente rápido, posteriormente es sometido al calor directo del soplete hasta que se funda completamente. Cuando el oro es en polvo se le agrega agua

con ácido bórico y bicarbonato de sodio para que el material con la presión de la llama no se vuele. Se debe tener en cuenta el punto de fusión de los metales para no sobrepasar la temperatura evitando la cristalización y volatilización del material.

1.5. Laminado

Por medio de un proceso mecánico realizado en las laminadoras se procesa el metal llevándolo a lámina de acuerdo al espesor requerido. Durante éste proceso el material se somete a recocido según lo necesario.

1.6. Trefilado

Paso del material en barra por todos los palacios del laminador. Durante este procedimiento el material se recuece 2 o 3 veces, llevándolo al calibre deseado.

1.7. Recocido

Calentamiento que se realiza para ablandar el material, es decir, para que recupere su maleabilidad y ductilidad. Se hace con el soplete hasta llevar el metal a un color rojo cereza.

1.8. Calibrado

Procedimiento de medición empleado para conocer el diámetro del hilo o lámina (calibraje). Para dicho proceso se utiliza micrómetro, compás de interiores, pie de rey.

1.9. Blanquimento o decapado

Limpieza del óxido superficial de la pieza para recuperar el color original del metal; se efectúa sumergiendo la pieza en ácido sulfúrico, clorhídrico o muriático entre el 10% y el 30%. El proceso se agiliza calentando la pieza o en ocasiones en frío. Se utiliza también la piedra alumbre en agua. El vinagre es una opción doméstica en una proporción de 50 %.

1.10. Hilado

Para hacer filigrana o cadenería. Proceso de estiramiento del metal para obtener el diámetro necesario para hacer las diferentes partes de una joya (cartón, relleno). Se hace pasando el metal por hileras que van de un diámetro mayor a otro menor haciendo una sola pasada de

material por cada diámetro. Los calibres utilizados son variables de acuerdo al peso, estilo y tamaño de la pieza. Oscilan entre 15 y 20 micras para el relleno, y para el cartón entre 40 y 65.

1.11. Aplanado

Laminado que se le hace al hilo de oro o plata para darle una sección rectangular mediante un laminador plano.

1.12. Armado

Consiste en formar la figura con hilo aplanado denominado cartón, en la que se dejan los espacios que se rellenarán con la filigrana.

1.13. Entorchado

Proceso en el que se unen los dos extremos de un hilo para permitir la elaboración de un trenzado manual que se continúa con la ayuda de dos tablas de madera.

1.14 Soldadura del armazón

Proceso mediante el cual se unen las piezas del cartón en los puntos de contacto, utilizando la soldadura necesaria y agregando bórax como fúndente.

1.15 Aplanado del armazón

Operación que consiste en colocar la armadura sobre una plancha de hierro y golpearla suavemente con un martillo metálico mediano para nivelar los diferentes puntos de la joya.

1.16 Blanquimento

Proceso ya descrito que se vuelve a aplicar a las piezas, en este punto del proceso este paso es opcional.

1.17 Lijado o suñido

Proceso que consiste en pasar las piezas de armado sobre una lija 380 y posteriormente por una lija 400 y ocasionalmente hasta 600, con el objetivo de eliminar los excesos de soldadura y ralladuras en la armadura de la pieza.

1.18 Preparación de la filigrana

El material hilado se lleva a un calibre mínimo que luego se recuece. Los hilos de oro se trabajan más delgados que los de la plata, debido a que éste tiene mayor peso y ductilidad. La altura de la filigrana debe ser igual a la del cartón suñado.

1.18.1. Aplanado

Proceso en el cual se pasa la filigrana por el laminador. En algunas ocasiones, especialmente cuando se trabaja con oro, se somete a recocido para blanquearla.

1.19. Relleno

Proceso mediante el cual se llenan los espacios vacíos de los armazones con diferentes formas: largas, redondas, planas o de altorrelieve y empleando los diferentes tipos de relleno: caracoles, filigrana, en zig-zag, bastones entre otros, esto depende del armazón de la pieza.

1.20. Soldadura

En esta etapa del proceso se suelda el relleno al armazón y el relleno debe quedar igualmente soldado entre sí. Para éste paso cabe anotar que la soldadura para el armazón es dura y la utilizada en el relleno es blanda.

1.21. Decoración de la pieza

Se utilizan elementos del mismo metal como son: tomatillo, casquilla embutida o remache, retorcido, granito, entre otros. Cuando se va a engastar piedras se le sueldan en éste punto los chatones.

1.21. Acabados

Armada la pieza, se procede a blanquearla utilizando cualquiera de las diferentes clases de ácido, y alumbre para la plata. De acuerdo con la materia prima se utilizan estos ácidos con un porcentaje de agua. Una vez desoxidada la pieza se lava con agua, varias veces, para retirar los residuos de ácidos, (en algunos talleres se limpia con bicarbonato para neutralizar la acidez) luego se seca para rectificar o hacer control de calidad. Finalmente se da bomba, se grata, se le

da una pasada con cuidado de felpa al cartón , y se limpia con agua caliente y jabón.

1.21.1 Color de cazuela

Se hace previamente un preparado de sales en las siguientes proporciones: Una parte de sal común, una de alumbre, y dos de sal de nitró. Se disponen en una vasija de peltre o de barro; se mezclan con un poco de agua y se hierva a fuego lento. Para que la mezcla no se pegue se revuelve constantemente con un palito de madera, cuando llega a un estado de engrudo se envasa y se guarda en un lugar limpio. Para dar el color de cazuela las joyas se hierven en una olla de peltre o vidrio refractario con un poco de agua y una pequeña porción del preparado de sales. Se da una última grata suave con bicarbonato de sodio como paso final.

2 Proceso Productivo de armado.

La cantidad de material que se va a fundir es de acuerdo a la joya, el cálculo del peso del material a utilizar se determina según la experiencia de cada joyero, siempre calculando una proporción mayor, para contar con el material requerido en todo el proceso. Está estipulado en la región que cuando se trabaja con oro, por un castellano utilizado la merma es de un real, que corresponde al 6.25 %. Si el joyero no descuenta la merma en peso, la cobra en el precio final de la pieza.

2.1 Partiendo de la pieza que se quiera hacer damos el laminado buscando ancho, largo y calibre requeridos.

2.2 Se hacen los calados correspondientes y se pulen con lima. Se utilizan seguetas tres ceros, y cuatro ceros como la más delgada.

2.3 Para el calado se pueden hacer plantillas anteriormente en papel que se pegan en la chapa o se dibuja directamente en la lamina del metal.

2.4 Se sueldan de acuerdo al proceso de armado necesario. Se le da la horma de acuerdo a lo que se esté elaborando.

2.5 Se decapa la pieza.

2.6 Se hace el primer proceso de pulido con limas en los empates de las soldaduras y donde sea necesario.

2.7 Se procede a dar lija partiendo de 280 hasta 600 y por último una 600 muy gastada (musa).

2.8 Se da brillo con felpa amarilla y tiza blanca o verde, y para brillo final se da felpa blanca con rojo ingles.

2.9 Permanentemente se verifican los procesos con el fin de llegar a una pieza de óptima calidad.

2.10 Se lava la pieza con agua caliente y jabón frotándola con un cepillo suave, y se seca con un paño limpio, se calienta la piedra pómez y se coloca la pieza para que quede completamente seca.

3. Proceso productivo de microfundición:

3.1. Talla en cera

Usualmente las ceras se compran en Medellín. Cuando se van a fabricar piezas que no se encuentran en el mercado algunos joyeros están capacitados en la técnica de talla en ceras y partiendo del diseño requerido se hace lo siguiente:

3.1.1. Se dibuja la pieza en la placa o tubo de cera de acuerdo a la joya a realizar, se trabaja con herramienta de PKT (herramienta dental), o un juego de joyería, y en su defecto se fabrican las herramientas cortantes necesarias con radios de bicicleta

3.1.2. Si es un anillo se talla primero la medida interna del anillo. Después se dan los trazos exteriores dejando un pequeño margen para las correcciones que se puedan requerir y se procede a tallar la pieza en su totalidad, utilizando las herramientas mencionadas, además limas, buriles, fresas con el motor tool, verificando permanentemente la forma.

3.1.3 Una vez terminada la talla exterior, si se requiere una pieza liviana se procede a adelgazarla internamente , teniendo especial cuidado en el calibre al que se debe llegar. Mínimo 0.8 milímetros de calibre para que en la fundición el metal llene completamente la pieza. Cuando la pieza se quiere maciza el paso anterior no se realiza.

3.1.4 Pulido de la cera con lijas, lijas desgastadas y una pasada rápida por la llama de una vela.

3.2. Montaje de los árboles

3.2.1 Se determina la cantidad de piezas que se van a montar en el árbol, se busca el bebedero y el cilindro requeridos, se monta en una base de caucho o plastilina, se procede a soldar las piezas al árbol, las más pequeñas arriba y las más grandes abajo, esto se hace dejando un ángulo de 45 grados. Se pesa el árbol de cera, multiplicando por 16 para determinar el peso del oro con el empuje y por 11 para determinar el peso de la plata con el empuje. El árbol terminado se sumerge en agua con jabón.

3.2.2. Proceso de investimento

Se pesa el yeso y se le agrega la cantidad de agua necesaria de acuerdo a la dimensión del cilindro. Se procede a mezclar el investimento hasta lograr una mezcla homogénea. Cuando se tiene vacuum se lleva a la campana para extraer el oxígeno, de lo contrario se hace con vibración manual, el tiempo requerido de operación con el yeso es de 5 a 10 minutos dependiendo de la cantidad de investimento utilizado. El proceso de fraguado es mínimo de una hora.

3.2.3 Descerado

El tubo de vaciado con el investimento y la cera se lleva a una mufla eléctrica o a gas, sometiéndolo al calor durante una hora a 350°F para precalentar, durante una hora a 750°F para calentamiento, posteriormente se eleva la temperatura 1350°F (temperatura de curado), luego se disminuye la temperatura a 900°F durante una hora, esta temperatura es la adecuada para el casting. Para descerar también se utiliza el siguiente proceso: el cilindro se coloca sobre una tapa metálica y se cubre con una materia de barro y todo el conjunto sobre la llama de un fogón a gas, a una temperatura baja durante una hora y dos horas a alta temperatura. Existe una técnica opcional para evitar los vapores de la cera quemada montando el tubo en un recipiente con agua y una tapa agujereada.

3.2.4 Proceso de vaciado

El cilindro descerado se lleva a la centrífuga, teniendo previamente la aleación fundida, procediendo a vaciar el material para el llenado del árbol con el metal.

3.2.5 Se espera a que el metal se enfríe aproximadamente durante un minuto evitando el choque térmico y con unas tenazas se sumerge el tubo en un balde con agua, logrando así la expulsión instantánea del investimento.

3.2.6 Corte y terminado

Se separan las piezas metálicas del árbol alimentador, con segueta, se pulen y se hace el mismo proceso de acabado descrito para el armado.

3.4 Tipos de acabados

3.4.1. Mate: se realiza con vibrador, arenado, piedra de esmeril y utensilios de motor tool.

3.4.2 Gravado: se utilizan diferentes perfiles de buriles dándose acabados: mate, estrella, espigas, lunas entre otros.

3.4.3 Texturas mate. Se logran mediante la impresión de texturas en la chapa (telas, papel, cintas, encajes) durante el proceso de laminado.

3.4.4 Pátinas: dadas con azufre, cloro en trabajos hechos en plata.

3.4.5 Gravados al ácido: se hace el dibujo en la lámina, aislando el dibujo con esmalte o con adhesivo transparente, pincelando las piezas de plata en ácido nítrico al 70% y en agua regia para el oro. (agua regia: una gota de Nítrico, dos gotas de Sulfúrico y tres de agua).

3.5 Engaste.

Una vez las piezas brilladas y previamente preparadas para el engaste, se procede a montar la piedra con las diferentes técnicas. Los tipos de engaste más comúnmente utilizado en la región son: bisel, al grano, uña, carré, semicarré, pavé, engaste con uñas compartidas entre otros.

3.6 Herramientas Empleadas en el Proceso Productivo:

- Laminador
- Soplete individual.
- Hileras
- Discos
- Micrómetro y calibrador
- Mesa de trabajo.
- Dremel.
- Perno
- Cortador
- Dado
- Embutidor
- Alicates
- Sierra
- Martillo
- Yunque
- Taz
- Burrito para tirar la filigrana
- Prensa
- Mandril
- Embutidera
- Grata
- Crisol
- Equipo de fundición: vacum, vulcanizadora, inyectora, centrífuga y horno.
- Motor tool.
- Motor de pulido.
- Pulidora Magnética.
- Buriles.
- PKT para talla en cera.
- Alicates punta plana y redonda
- Tijeras.
- Pinzas para rellenar.
- Aguja para rellenar

4. Listado de Herramientas y Equipos

Orfebrería Segovia.

HERRAMIENTAS	EQUIPOS
1. Crisol	1. Mesa
2. Hilera	2. Balanza gramera y castellanera.
3. Tenacillas de punta	3. Laminadora
4. Alicata punta plana y punta redonda	4. Hileras
5. Cortafrios horizontal y vertical	3. Discos de tungsteno 0.20 – 0.25 – 0.15
6. Tijeras finas y bastas	4. Equipo de Fundición: Pipeta de gas, Soplete, Pistola
7. Alicata de pico de loro	5. Motor para pulir
8. Alicata de morder	7. troqueladora
9. Alicates pequeños y grandes	8. Soplete de soldar
10. Compás	9. Prensa
11. Calibrador (pie de rey-micrómetro)	10. equipo para microfundición: centrífuga, vacum, vulcanizadora, horno e inyectora
12. Pernos de medida y de redondear	
13. Pinzas de rellenar	
14. Agujas de rellenar	
15. Cortadores : casquillas	
16. Embutidor	
17. Dado	
18. Marco de segueta	
19. Martillo para sentar piezas	
20. Argollero	
21. Cartabón	
22. Yunque	
23. Martillo de remachar	
24. Limas: triangular, plana, media-caña	
25. Juego limas finas	
26. Iman	
27. CentroPuntos	
28. Tablas para entorchar	
29. Pérnos	
30. lupas	
31. Pinza de presión	
32. espátula	
33. Martillo grande	
34. Tabla o piedra de soldar: pómez-asbesto	
35. Pinzas	
36. Metro	
37. Antenalla	
38. Soporte de pinza de presión o tercera mano	
39. Alicata hombre solo	
40. reglilla	

5. Determinantes de Calidad

- Configuración de la pieza: El proceso de armado de la pieza debe corresponder con el diseño establecido, teniendo en cuenta su condición de hecho a mano
- En el proceso de soldadura se verifica calidad y se pule evitando excesos..
- Método de evaluación : En el caso de la filigrana con la punta de la pinza se hace presión suave sobre los rellenos para comprobar la eficacia de la soldadura. En el caso de piezas armadas no se debe ver la soldadura, debe cubrir homogéneamente la superficie de unión, no debe tener poros y debe llevar la coloración de la pieza.
- Se debe comprobar que la soldadura aplicada cumpla su función, es decir que no se desarme la pieza en ninguna de sus partes. En el proceso de pulido de la soldadura se debe tener en cuenta no adelgazar el calibre con respecto al del resto de la pieza, en conclusión el lugar de la soldadura no se debe notar.
- Los acabados y detalles deben quedar bien elaborados y colocados en los lugares previamente diseñados.
- Los broches deben estar perfectamente terminados y pulidos de manera que no afecten la belleza y buen acabado de la joya.
- Método de evaluación: Un broche, estará perfectamente terminado cuando: -Corresponde proporcionalmente con la joya en tamaño y peso.
- Cuando cumple adecuadamente con la función para la cual fue hecho
- No presenta ralladuras y/ o defectos.
- Que sean de fácil manejo para el cliente.
- El quilate o ley de la joya debe corresponder al anunciado por el artesano en la factura de venta.
- en los acabados de grabado con buril se deben retirar totalmente las rebabas del metal. Los buriles deben estar bien brillados para que los trabajos de espejo tengan un buen acabado.
- las piedras engastadas deben quedar bien sujetas y limpias de rebaba.
- las superficies no deben tener porosidad.
- los rayones de lija y lima deben desaparecer con el brillo.

6. Información Complementaria

El mineral extraído de las minas de veta, es molido en molinos amalgamadores llamado “cocos”. El oro libre del mineral es amalgamado con mercurio. En el proceso de molienda se utiliza además del mercurio, agua, melaza, limón, jabón, cal, bicarbonato y en algunas ocasiones plantas como salvia, verbena, cordoncillo entre otras. El mineral se muele sucesivamente durante aproximadamente tres horas y media se concentra el mercurio o azogue y se muele tantas veces mientras que el oro y la plata se amalgamen, generalmente se emplean 3 a 4 molidas. El oro amalgamado se escurre en una tela de sombrilla se aprieta lo suficientemente para escurrir el azogue sobrante.

La bola de amalgama se quema a una temperatura aproximada de 700°C garantizando con esto que todo el mercurio de evapore, luego el metal se funde y se prepara la aleación para ser empleada en joyería.