CRÉDITOS

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
artesanías de colombia s.a.

CECILIA DUQUE DUQUE
Gerente General Artesanías de Colombia S.A.

ERNESTO ORLANDO BENAVIDES
Subgerente Administrativo Y Financiero

CARMEN INES CRUZ
Subgerente de Desarrollo

SANDRA STROUSS DE JARAMILLO
Subgerente Comercial

LYDA DEL CARMEN DIAZ LOPEZ
Coordinadora Centro de Diseño para la
Artesanía y las PYMES - Bogotá

LEILA MARCELA MOLINA CARO
Asesora Técnica del Proyecto

JHON J. AGUASACO MANRIQUE
Asesor Centro de Diseño

ICONTEC

FABIO TOBON LONDOÑO
Director ejecutivo ICONTEC

ESTHER JOSEFINA BALDRICH
Directora de Certificación

EBLIN ROCIO MONTES
Jefe Certificación Producto

ROSA CANO
Jefe Proyectos Especiales

EQUIPO DE TRABAJO

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
artesanías de colombia s.a.

ERNESTO ORLANDO BENAVIDES
Director Nacional del Proyecto

LYDA DEL CARMEN DIAZ LOPEZ
Coordinadora General Proyecto

LEILA MARCELA MOLINA CARO
Coordinadora Técnica del Proyecto

JHON J. AGUASACO MANRIQUE
Diseñador de Campo

Elaboró
ALEXANDRA BULA
Técnico en Joyería

COMUNIDADES PARTICIPANTES EN
LA ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DEL REFERENCIAL

Comunidad Artesanal de El Bagre, Antioquia

Referencial Nacional de Joyería
Capítulo Joyería Municipio El Bagre
Departamento de Antioquia

Proceso Productivo

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 necesidades[1]

Para el caso de El Bagre, para la joyería en oro el proceso de diseño se viene manejando de acuerdo al mercado que busca diseños de catalogo a los cuales se les hacen algunas variaciones de acuerdo a la necesidad del cliente. En algunos casos los joyeros diseñan sus propias piezas, especialmente para las joyas de filigrana. Los dibujos previos se hacen en el momento del encargo para acordar con el cliente las características de la pieza.

Para la joyería en plata se están desarrollando diseños propios, con combinación de materiales alternativos, como semillas de la zona.

El registro de las piezas para efectos de nuevas producciones se tiene en plantillas de cobre o plata para cada modelo, para diferenciación de peso se maneja con diferentes plantillas o con apuntes escritos referentes a calibres y tamaños. En cadenería la longitud del hilo determina el largo de la cadena. El peso varía con el calibre del hilo trabajado.

2. Preparación de la materia prima:

En la elaboración de la joyería de El Bagre las materias primas utilizadas son el oro y la plata y el cobre como metal de aleación. Usualmente se emplea oro de aluvión extraído en la región, el cual tiene una ley que oscila entre 920 y 940, y se adquiere comprándole a los mineros. También se trabaja la plata que se compra en Medellín.

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

2.1 Purificación del oro: Para la liga de un color específico en oro se requiere el oro de 999, entonces para la purificación, se utiliza la técnica de encartación 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, la plata y demás impurezas, y se obtiene así el oro de ley 999.

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 del oro se hace con agua regia que se compra en el mercado o se prepara (98 gotas de ácido nítrico, dos gotas de ácido clorhídrico, 25 de agua destilada, para probar 18 quilates) y con piedra de toque. También se aplica la ley de la densidad de los metales.

2.2 Formula utilizada para ligar los metales:

(Ley mayor) peso/ Ley menor. Al resultado se le resta el peso y el resultado es la liga requerida.

Oro Blanco: Se trabaja muy poco. En los casos de elaboran de joyas con éste la liga se traba así: Una parte de paladio por 10 partes de oro ley 750. Partiendo de oro 999 la liga se trabaja 75 % oro y 25 % de paladio.
Oro rojo: Toda la liga en cobre con oro 999.
Oro verde: Toda la liga en plata con oro 999.
Oro amarillo: 50% cobre y 50% plata de la liga, con oro 999.

Plata: La plata se trabaja pura, o en ocasiones se liga con aloy al 5%.

SOLDADURAS :

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

De oro 750 :
Dura 30%

Media 40%
Blanda 50%
Las ligas se hacen con cobre y plata en algunos talleres. En otros talleres se liga con latón y plata.

Para la soldadura de plata se liga siempre con latón para evitar oxidación.
Dura 15%
Media 20%
Blanda 30%

3. 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 bórax , que actúan como fundente rápido, posteriormente es sometido al calor directo del soplete hasta que se funda completamente. Cuando se van a fundir limayas en algunos talleres agregan bicarbonato que lo compacta y durante el proceso de calentamiento se le agrega bórax, sal de nitro para limpiarlo. En otros talleres se le agrega alcohol y bórax prendiéndolo antes de fundir para que al secarse el alcohol, se compacte, y se procede a dar soplete cuidando no dejar volar el material. Se debe tener en cuenta el punto de fusión de los metales para no sobrepasar la temperatura evitando la cristalización y volatilización del material.

4. 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.

5. Trefilado: Paso del material en barra por todos los palacios del laminador. Durante este procedimiento el material se recuece las veces requeridas, llevándolo al calibre deseado.

6. 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.

7. 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 y estrella.

8. 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 para lo cual las piezas de plata se hierven en la solución. El limón con sal es una opción doméstica.

9. 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. Y para las medidas en estrella el cartón en 24 y la filigrana en 34.

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

11. Armado: Consiste en formar la figura con hilo aplanado denominado cartón, en la que se dejan los espacios que se rellenarán con la filigrana, y sus diferentes rellenos.

12. 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.

13. 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 fundente.

14. Asentar el 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.

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

16. 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.

17. 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 suñido.

17.1 Escarchado: 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.

18. 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: panderos, caracoles, filigrana, en zig-zag, bastones entre otros, esto depende del armazón de la pieza.

19. Soldadura: En esta etapa del proceso se suelda el relleno al armazón y el relleno debe quedar igualmente soldado entre si.

20. Decoración de la pieza: se utilizan elementos del mismo metal como son: tomatillo, casquilla, taco, calabrote, granito, entre otros. Cuando se van a engastar piedras se le sueldan en éste punto los chatones o armenillas.

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 desoxida 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 un detergente que no contenga blanqueador. En el taller de la E. A. T se utiliza el steam.

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 nitro. Se disponen en una vasija de peltre o de barro; se mezclan con un poco de agua y se hierve a fuego lento con una laminita de oro de 18 kilates (ceba). 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.

21.2 Baño de oro: Después de encuartar y atacar con ácido nítrico, el oro resultante se disuelve en una solución de ácido Nítrico y ácido clorhídrico (10 cm cúbicos de nítrico por 5 cm de clorhídrico). El material de oro se disuelve, se pone a hervir en un recipiente de vidrio hasta que seque, resultando una pasta de color rojo-café, se le agrega agua de lluvia, cianuro de potasio y en el momento de dar el color, se sumergen la piezas en la solución con una placa de zinc (de una pila) hasta lograr el color deseado.

Proceso Productivo de armado.

1. 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 (hito), para contar con

el material requerido en todo el proceso. Cuando el cliente provee el oro para el trabajo en ley de 18 quilates, se estipula que la merma es del 10%. Cuando se trabaja el oro de aluvión la merma no se tiene en cuenta por ser de ley mayor.

2. Partiendo de la pieza que se quiera hacer damos el laminado buscando ancho, largo y calibre requeridos recociendo la pieza las veces que sea necesario.
3. Se hacen los calados correspondientes y se pulen con lima, o con la segueta cuando la lima no cabe en el corte. Se utilizan seguetas tres ceros, y cuatro ceros como la más delgada.
4. Para el calado del contorno de la pieza se usan las plantillas de cobre para el caso. Y para calados interiores se dibuja directamente en la lámina, algunas personas dibujan en papel que se pega en la chapa.
5. Se sueldan de acuerdo al proceso de armado necesario. Para asegurar una buena soldadura la pieza debe estar libre de oxido o grasas lo cual se hace con el blanquimento, las uniones deben ser perfectas y se debe evitar el exceso de la soldadura.
6. Se le da la horma de acuerdo a lo que se esté elaborando.
7. Se decapa la pieza.
8. Se hace el primer proceso de pulido con limas en los empates de las soldaduras y donde sea necesario, buscando la forma ideal de la pieza.
9. Se procede a dar lija partiendo de 360, 400 hasta 600 y por último una 600 musa.
10. Si la piezas llevan grabados en buril, algunos joyeros hacen el proceso en éste momento, con el fin de retirar las rebabas del metal con lija musa, y después viene el pulimento. Otros talleres hacen los grabados después del pulimento.
11. Se da pulimento con cepillo blanco español, y para brillo final se da felpa blanca con rojo ingles.
12. Permanentemente se verifican los procesos con el fin de llegar a una pieza de óptima calidad.
13. En algunos talleres le dan bomba. (solución de agua con cianuro y peróxido de hidrógeno, en un lugar ventilado). Y se acaba con el baño de oro descrito anteriormente. Y

luego se retoca con la felpa libre de pasta roja para realzar el brillo.

14. En los talleres en que no se da bomba se le aplica el color de cazuela, y se grata.
15. Se lava la pieza con agua caliente y detergente libre libre de cloro, 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.

Proceso de moldado y vaciado:

1. Se utiliza una peña de la región, la cual se macera y cierne hasta lograr la textura de un talco.

2. Se mezcla con aceite o agua de panela buscando la consistencia requerida para el moldado. La ventaja de la mezcla con el aceite es que su puede usar el molde hasta 8 veces aproximadamente, en cambio con el agua de panela el molde solo sirve para una moldada, máximo dos.

3. En un molde llamado frasco de moldar, se pone la pieza que se va a moldar, y se llena con la tierra, compactándola lo más sólida posible.

4. Se le traza un bebedero.

5. El frasco que se llenó con el agua de panela se seca al carbón, hasta dejarla como una piedra.

6. A las piezas se les da una capa de ahumado a manera de aislante, buscando que no se dañe el molde en el momento del vaciado.

7. Se ponen los frascos en una prensa en forma vertical para recibir el metal por gravedad.
8. Se funde y se hace el vaciado.

Nota: El calibre y peso de la joya, se regula de acuerdo a la impresión de la pieza en el momento de moldar.

Proceso productivo de microfundición:

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 sencillas, y partiendo del diseño requerido se hace lo siguiente:

- 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

- 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.

- 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.

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

2. Montaje de los árboles:

- 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, guardando una distancia mínima de dos milímetros entre pieza y pieza, 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 15.5 más el 2% para determinar el peso del oro con el empuje y por 10.5 más el 2% para determinar el peso de la plata con el empuje. El árbol terminado se sumerge en agua.

- 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, teniendo en cuenta las altas temperaturas de El Bagre la proporción de agua utilizada es mayor al 40% sugerido por el fabricante. Cuando se tiene vacum se lleva a la campana para extraer el oxigeno, 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 dos horas.

- Desencerado: En ocasiones para desencerar se utiliza el siguiente proceso: En una olla con agua, se le pone una rejilla para hacer baño maría, se pone a hervir durante una hora hasta que la cera sea evacuada completamente. De acuerdo al tamaño de los cilindros, se manejan tres ciclos de quemado. 5, 8 o 12 horas. Las temperaturas son primero 190, 350, 550 y 750 grados centígrados, para luego bajar a temperatura de casting osea 400 grados centígrados.

- Proceso de vaciado: el cilindro descerado se lleva al vacum, teniendo previamente la aleación fundida, procediendo a vaciar el material para el llenado del árbol con el metal.

- Se espera a que el metal se enfríe aproximadamente durante 5 minutos evitando el choque térmico y con unas tenazas se sumerge el tubo en un balde con agua, logrando así la expulsión instantánea del investimento.

- Corte y terminado: se separan las piezas metálicas del árbol alimentador, con segueta, o con cortafrio, se pulen y

se hace el mismo proceso de acabado descrito para el armado.

Tipos de acabados.

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

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

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.

Herramientas Empleadas en el Proceso Productivo:

- Laminador
- Soplete individual.
- Hileras
- Discos
- Micrómetro y calibrador
- Mesa de trabajo.
- Estámpadores
- Perno
- Cortador
- Dado
- Embutidor
- Alicates
- Sierra
- Martillo
- Yunque
- Taz
- Torno para estirar 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
- Marco de segueta
- Seguetas
- Taladro de mano
- Troqueladora
- Steam
- Cautíl

Listado de Herramientas y Equipos

Orfebrería El Bagre

HERRAMIENTAS	EQUIPOS
1. Crisol 2. Hilera 3. Tenacillas de punta 4. Alicate punta plana y punta redonda 5. Cortafríos horizontal y vertical 6. Tijeras finas y bastas 7. Alicate de pico de loro 8. Alicate de morder 9. Alicates pequeños y grandes 10. Compás 11. Calibrador (pie de rey-micrómetro) 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. Alicate hombre solo 40. reglilla	1. Mesa 2. Balanza gramera y castellanera. 3. Laminadora 4. Hileras 3. Discos de tungsteno 0.20 – 0.25 – 0.15 4. Equipo de Fundición: Pipeta de gas, Soplete, Pistola 5. Motor para pulir 7. troqueladora 8. Soplete de soldar 9. Prensa 10. equipo para microfundición: vacum, vulcanizadora, horno e inyectora 11. Steam 12. Antorchas gas oxigeno.

Determinantes de Calidad

1. 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.
2. En el proceso de soldadura se verifica calidad y se pule evitando excesos y poros.
3. 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.
4. 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.
5. Los acabados y detalles deben quedar bien elaborados y colocados en los lugares previamente diseñados.
6. Los broches deben estar perfectamente terminados y pulidos de manera que no afecten la belleza y buen acabado de la joya.
7. 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.
8. El quilate o ley de la joya debe corresponder al anunciado por el artesano en la factura de venta.
9. 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.
10. las piedras engastadas deben quedar bien sujetas y limpias de rebaba.
11. las superficies no deben tener porosidad.
12. los rayones de lija y lima deben desaparecer con el brillo.

Información Complementaria

La joyería de el Bagre tiene diferentes influencias, de Mompóx, Bucaramanga, Medellín.
El pesaje del material se hace en castellanos como tradición antigua y en gramos.
La mayor parte de oro de la región es de aluvión, el cual se prefiere en la elaboración de las joyas por ser de leyes más altas.