

Identificación y fortalecimiento de los oficios Artesanales del departamento De Norte de Santander

Producto intermedio 4.2.3.1.

Plan de producción
Técnica: Metalistería en alambre de bronce
Oficio: Martillado
Cúcuta
Norte de Santander
DI. Esp. Jose Vicente Dueñas Lasso
14 de Octubre de 2016



Artesanías de Colombia S.A.



Corporación propulsora de empresas
de Norte de Santander
Proempresas

TABLA DE CONTENIDO

- Introducción
- 1. Objetivo de la producción
- 2. Especificaciones del producto a desarrollar
 - 2.1. Descripción de la técnica
 - 2.2. Características formales
 - 2.3. Calidad
 - 2.4. Continuidad y volumen de producción
- 3. Método de producción
 - 3.1. Recursos físicos
 - 3.1.1. Materia prima
 - 3.1.2. Insumos o materias primas industriales
 - 3.1.3. Herramientas o maquinarias o equipo
 - 3.2. Descripción del proceso productivo
 - 3.3. Diagrama de flujo del proceso
 - 3.4. Costos de producción estimados
 - 3.5. Personal
- 4. Control de producción
 - 4.1.1. Materia prima
 - 4.1.2. Producto
 - 4.1.3. Tiempo
- 5. Debilidades
- 6. Fortalezas
- 7. Observaciones
- 8. Recomendaciones

INTRODUCCIÓN

Dentro de los alcances del proyecto de **Identificación y fortalecimiento de los oficios artesanales del departamento del Norte de Santander**, impulsado por **Artesanías de Colombia** y **La corporación propulsora de empresas de Norte de Santander ProEmpresas**, se busca crear una serie de productos que respondan a la mejora en cuestión de calidad y producción de los productos realizados por los artesanos. Es por esta razón que se plantea para el artesano Gerardo Betancourth del municipio de Cúcuta 3 líneas de productos desarrolladas en bronce. La primera línea se encuentra conformada por tres bowls en lámina de bronce con baño en oro, la segunda son tres bowls en lámina de bronce con baño en plata, la tercera son 3 cofres en lámina de bronce en baño en oro.

1. Objetivo de la producción

Plantear un sistema productivo como respuesta a las distintas actividades y ejercicios realizados con los beneficiarios que permita explorar y crear a partir del oficio manejado por los beneficiarios, brindando un alto valor percibido a los productos que harán parte de la colección regional para Artesanías de Colombia en EXPOARTESANIAS 2016.

2. Especificación del producto a desarrollar

Implementar los productos aprobados en el comité nacional de diseño de artesanías de Colombia, definiendo como microambientes “sala y balcón” - “mesa y cocina” sobre la cual se desarrollarán los siguientes productos.

- 2 prototipo de línea de bowls en lámina de bronce con baño en oro x 3 tamaños
- 2 prototipo de línea de bowls en lámina de bronce con baño en plata x 3 tamaños
- 1 prototipo de línea de cofres en lámina de bronce con baño en oro x 3 tamaños

2.1. Descripción de la técnica

Metalistería - Martillado

La actividad principal del beneficiario se enfocaba al trabajo de joyería en bronce con baño en oro y plata, realizando ensambles y uniones con piedras preciosas, sin embargo, para cuestiones del proyecto y con el potencial de las habilidades del artesano, se re-enfoca a la técnica de metalistería, creado objetos de carácter artísticos y utilitarios transformados por medio del martillado y soldadura. Esta actividad se realiza con el metal en frío, utilizando láminas de cobre que se someten a presión por medio de un molde y un embutidor, aprovechando la ductividad del material para que tome la forma establecida por el patrón o molde, finalmente para cuestiones del acabado, las piezas son texturizadas con un motortul que genera un ruido vertical que posteriormente es niquelado y bañado en oro por un proceso de electrólisis. Para este caso, se utilizan herramientas como soplete, embutidor, martillo, tijeras, seguetas, motortul.

2.2. Características formales

Las líneas de productos desarrolladas para este oficio, se plantean a partir de los referentes identificados en la región, dentro de los cuales se encuentra el templo histórico y los estoraques, referentes que permiten crear un punto de partida desde sus texturas como estructuras y formas. Partiendo de este punto se plasma un proceso de diseño que toma como principio la cúpula del templo histórico, donde su composición de media esfera lleva a aprovechar la cara cóncava para dar una función de contener, mientras que la parte convexa se encuentra recubierta por un ruido como textura que realza la técnica y la apariencia del mismo producto.



Bowl – Lámina de bronce
Referente Templo histórico, estoraques



Cofres – Lámina de bronce
Referente: Templo histórico, estoraques

Estás piezas se encuentran planteadas para los siguientes formatos y acabados:

Bowl con baño en oro:

- Grande: 20 cm de diámetro
- Mediano: 15 cm de diámetro
- Pequeño: 10 cm de diámetro

Bowl con baño en plata:

- Grande: 20 cm de diámetro
- Mediano: 15 cm de diámetro
- Pequeño: 10 cm de diámetro

Cofres con baño en oro:

- Grande: 20 cm de diámetro x 10 cm de alto
- Mediano: 15 cm de diámetro x 8 cm de alto
- Pequeño: 10 cm de diámetro x 6 cm de alto

Los bowl no deberán llevar soldadura para su desarrollo, puesto que estos productos salen de una sola pieza, sin embargo se debe tener cuidado en el momento del martillado, puesto que la presión y el cierre del mismo, hace que la pieza pierda su ductilidad y se fracture, generando grietas que deberán ser reforzadas en el proceso con soldadura. Estas piezas llevan una textura en su cara externa, la cual representa la composición formal y la textura de los estoraques, (Área natural única natural) que refleja sus paisajes quebradizos y erosionados a causa del aire y el agua de lluvia que se presenta en la región. En el caso de los cofres, es de gran importancia utilizar soldadura de plata para generar una unión adecuada y duradera, para que posteriormente se adhiera el níquelado a toda la pieza.

Como se define con respecto al acabado, estas piezas deberán llevar un baño en oro de 24 quilates y un baño en plata, que funciona como recubrimiento que realza la apariencia y calidad del mismo producto, que para este caso, el proceso de los baños de oro y de plata, se realizan posterior a un proceso de níquelado, elaborado por

electrólisis, que permite que las piezas tomen el tono necesario con respecto al acabado deseado.

2.3. Calidad

Todo proceso realizado por parte de los beneficiarios debe llevar consigo un monitoreo con respecto a cada uno de los pasos de extracción y transformación de la materia prima, para de esta manera poder garantizar que las piezas desarrolladas cumplan los requerimientos para una producción limpia y una producción sostenible, para lograr esto, es pertinente tener en cuenta los siguientes puntos que fueron aclarados a los beneficiarios en el momento del desarrollar los prototipos:

- Solicitar y garantizar que las personas que proveen y comercializan la materia prima presenten los papeles en regla, ya sea el permiso de aprovechamiento, como los salvoconductos. Para así garantizar el buen aprovechamiento de las materias primas.
- Llevar de manera ordenada un libro de operaciones que permita identificar la cantidad exacta de materia prima obtenida y transformada.
- Mantener materia prima en bodega, esto con el fin de agilizar los pedidos y evitar demoras en el momento de la entrega del material.
- Usar la cantidad exacta de bronce, con el fin de no generar residuos o desechos del mismo material.
- Utilizar moldes que permitan generar la forma necesaria del producto, este molde o matriz deberá ser cuidado con el fin de evitar su ruptura y prolongar su ciclo de vida.
- Los ácidos utilizados se deberán neutralizar con hidróxido de sodio y posteriormente se podrá verter por el desagüe, sin embargo se recomienda verterlo en zonas que no se vean afectadas por este.

2.4. Continuidad y volumen de producción

Producto	Detalle	Tiempo de elaboración	Frecuencia de desarrollo	Volumen de producción
Bowl oro	Grande: 20 cm de diámetro	5 horas	Por pedido	18 unidades al mes
	Mediano: 15 cm de diámetro	4 horas	Por pedido	18 unidades al mes
	Pequeño: 10 cm de diámetro	3 horas	Por pedido	18 unidades al mes
Bowl plata	Grande: 20 cm de diámetro	5 horas	Por pedido	18 unidades al mes
	Mediano: 15 cm de diámetro	4 horas	Por pedido	18 unidades al mes
	Pequeño: 10 cm de diámetro	3 horas	Por pedido	18 unidades al mes
Cofre oro	Grande: 20 cm de diámetro x 10 de alto	7 horas	Por pedido	10 unidades al mes
	Mediano: 15 cm de diámetro x 8 cm de alto	6 horas	Por pedido	10 unidades al mes
	Pequeño: 10 cm de diámetro x 6 de alto	5 horas	Por pedido	10 unidades al mes

3. Método de producción

El método de producción de estas piezas consta de una serie de elementos básicos para su producción, como lo son los recursos, que incluye la materia prima, insumos, herramientas o máquinas de trabajo, los cuales permiten definir el proceso productivo que responde a los distintos pasos de la transformación de la materia prima, que derivan de una serie de costos invertidos ya sean en elementos intangibles como el tiempo y el trabajo del personal como en materiales, herramientas y otros.

3.1. Recursos físicos

3.1.1. Materia prima

Bronce

Para el desarrollo de estas piezas, se trabaja con materia prima adquirida en la ciudad de Cali, a la empresa Bronces Duque, a quien se le compra por medio de un intermediario (familiar del artesano) y envía el producto de terminal a terminal. La lámina de bronce tiene un calibre de 6 y sus dimensiones varían entre 1.20 mt x 2mt y 1.83 x 6.09, sin embargo, para este proceso solo se tendrá en cuenta la lámina de 1.20 mts x 2 mts, puesto que la producción no requiere de grandes cantidades del material.

3.1.2. Insumos o materias primas de origen industrial

- Ácido sulfúrico
- Ácido clorhídrico
- Cianuro de potasio
- Ácido nítrico
- Bórax
- Soldadura de plata
- Pasta de pulir
- Lijas
- Gasolina

3.1.3. Herramientas maquinaria y equipo

Herramienta / Maquinaria	Descripción	Función
 Motortul	Herramienta de desbaste rotatoria.	Desbastar y texturizar la superficie de bronce

<p>Soplete</p> 	<p>Instrumento para soldar piezas por medio de la combustión de gasolina</p>	<p>Soldar, fundir y recalentar el bronce</p>
<p>Embutidor madera</p> 	<p>Herramienta manual que bajo el golpe del martillado permite dar forma al material</p>	<p>Golpear, formar y/o deformar la lámina de bronce</p>
<p>Embutidor metálico</p> 	<p>Herramienta manual que bajo el golpe del martillado permite dar forma al material</p>	<p>Golpear, formar y/o deformar la lámina de bronce</p>
<p>Martillo de madera</p> 	<p>Herramienta manual con el que se golpea el embudidor.</p>	<p>Golpear el embudidor para formar y/o deformar la lámina de bronce</p>
<p>Tijeras</p> 	<p>Herramienta para el corte de las láminas de bronce</p>	<p>Cortar las láminas de bronce</p>

<p style="text-align: center;">Matriz</p> 	<p>Molde de madera con la preforma de lo que se quiere generar</p>	<p>Moldear la pieza de acuerdo a la forma deseada.</p>
--	--	--

3.2. Descripción del proceso productivo

PROCESOS DE APROVECHAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DEL BRONCE				
PRINCIPAL MATERIA PRIMA EN LA PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	OBSERVACIONES	TIEMPOS
<ul style="list-style-type: none"> • Compra de la materia prima 	<p>Se compra el material a la ciudad de Cali.</p>		<p>La solicitud del material (Bronce) se realiza pidiéndolo a la ciudad de Cali, donde se realiza la consignación a una cuenta bancaria de la empresa bronce duque</p>	<p>1 hora</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Transporte al taller 	<p>Se envía la lámina de Cali a Cúcuta desde el terminal.</p>	<p>Buses</p>	<p>El transporte se realiza de terminal a terminal y la persona encargada de realizar este proceso es un familiar del señor Gerardo Betancourt. Esto se realiza con el fin de economizar fletes y agilizar los tiempos</p>	<p>2 – 3 días</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de la materia prima 	<p>Se guarda en alguno de los cuartos de la casa – taller</p>		<p>El almacenamiento se realiza en una de las habitaciones de la casa taller del artesano y se realiza dejando las láminas abiertas recostadas en la pared.</p>	

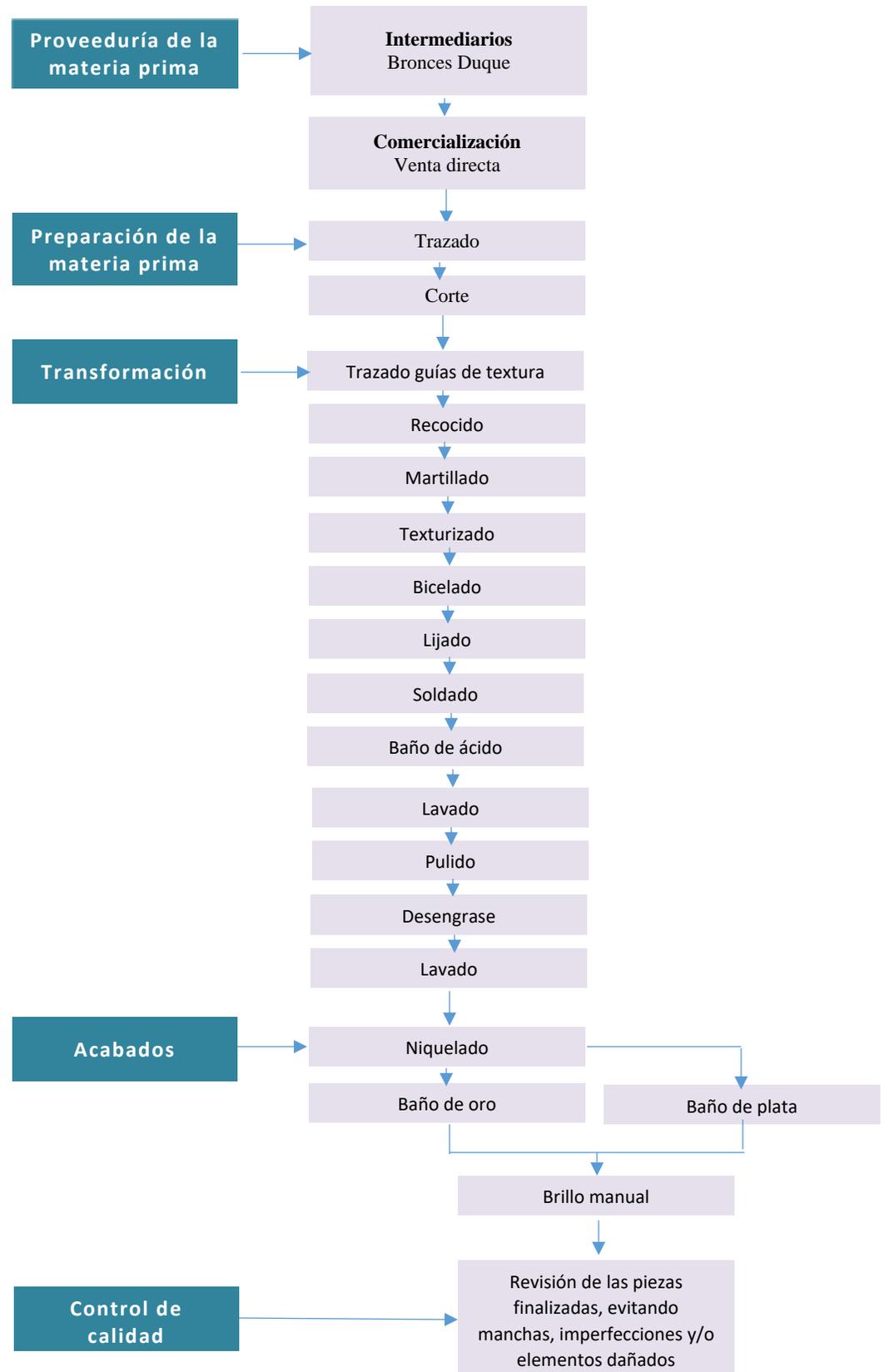
PROCESO DE ELABORACIÓN Y FABRICACIÓN EN METALISTERÍA

PASO	PROCESO	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	OBSERVACIONES	TIEMPOS
<ul style="list-style-type: none"> Trazado 	Delinear con un compás y/o una regla la figura a cortar.	Compás Regla Punzón	Con un compás y/o una regla se trazan las figuras que se van a cortar, esto se realiza para tener una guía para el momento de corte. Para este proceso se debe ser lo suficientemente claro en el trazado, para garantizar un buen resultado de la pieza.	10 min
<ul style="list-style-type: none"> Corte 	Cortar las figuras trazadas	Tijeras Seguetas	Se corta con unas tijeras para cortar metal la forma o silueta de la pieza, cuando se realicen cortes pequeños y exactos, se recomienda usar la segueta para así garantizar su precisión.	5 – 10 min
<ul style="list-style-type: none"> Trazado guías de textura 	Trazar las líneas guías para formar las texturas	Regla Punzón	Se traza el centro de la circunferencia y posteriormente se rasga con el punzón por el medio de la figura en el eje "X" y "Y" (El centro del círculo debe ser bien identificado porque de lo contrario se corre el riesgo de perder la armonía de la textura.	5 min
<ul style="list-style-type: none"> Recocido  <p>(Recocido otra pieza)</p>	Recocer con el soplete el bronce para mejorar su ductilidad	Soplete Piedra pomex	Con el soplete se recalienta toda la lámina para garantizar la suavidad del material, esto permite que en el momento del martillado este no se rompa y/o fracture.	5 min

<ul style="list-style-type: none"> • Martillado 	<p>Con el embudidor de madera se empieza a deformar la pieza</p>	<p>Matriz Embudo de madera Embudo metálico</p>	<p>Con el embudidor se golpea la pieza sobre el molde, para que se deforme y comience a tomar la forma deseada, este proceso se realiza principalmente con el embudo de madera y después con el metálico, para así garantizar que la pieza quede bien curva.</p>	<p>20 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Texturizado 	<p>Se gruñe o desgasta el material con el motortool</p>	<p>Motortool</p>	<p>Del centro de la pieza se desgasta el material con el motortool, realizándolo por cuartos y orientándose de las líneas guías realizadas con anterioridad.</p>	<p>10 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Bicelado 	<p>Se desbasta los bordes de la pieza</p>	<p>Motortool</p>	<p>Los bordes de las piezas suelen quedar roñosos y mal empataados, para eso se desbasta con una fresa el borde del bowl o de los cofres, realzando la apariencia de la pieza.</p>	<p>10 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Lijado 	<p>Lijar bordes para eliminar texturas</p>	<p>Lija 100 Lija 300 Lija 600</p>	<p>Se emparejan bordes e irregularidades que se pueden presentar en las piezas, en especial en los bordes. Esto se realiza con el fin de evitar que se generen filos irregulares y cortantes, así como se puede garantizar que la soldadura quede mejor. El lijado también se realiza en el interior de las piezas, para generar un mejor acabado</p>	<p>5 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Soldado (solo para cofres) 	<p>Unir piezas o arreglar fisuras o fracturas de las piezas</p>	<p>Soplete Pinzas</p>	<p>Para los cofres se colocan 3 puntos de soldadura que permitan sujetar el cuerpo con la base, posteriormente se suelda todas las partes que tengan contacto, esta soldadura es soldadura de plata y se mezcla con el bórax para garantizar el soldado.</p>	<p>20 min</p>

<ul style="list-style-type: none"> Baño de ácido 	<p>Se deja reposar la pieza en ácido sulfúrico rebajado con agua.</p>	<p>Contenedores plásticos</p>	<p>Se sumerge la pieza en ácido sulfúrico con el fin de que elimine el bórax. Esta etapa puede tardar entre 5 y 20 minutos, dependiendo de la complejidad de la pieza</p>	<p>5 y 20 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> Lavado 	<p>Se remoja la pieza con agua</p>	<p>Contenedores plásticos</p>	<p>Se sumerge la pieza en agua o se le dejan caer chorros de agua con el fin de eliminar el ácido</p>	<p>1 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> Pulido 	<p>Con una felpa y pasta de pulir en un motor se pule</p>	<p>Motor Felpa</p>	<p>El pulido sirve para alisar las superficies internas y dejarlas suaves y brillantes, esto genera un buen acabado y ayuda en el proceso de electrólisis.</p>	<p>5 – 10 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> Desengrase 	<p>Lavar con gasolina para eliminar la grasa</p>	<p>Contenedores plásticos</p>	<p>Se elimina la grasa e impurezas de las piezas con gasolina, esto se realiza por su fácil y rápida evaporación.</p>	<p>1 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> Lavado 	<p>Se remoja la pieza con agua</p>	<p>Contenedores plásticos</p>	<p>Se sumerge la pieza en agua o se le dejan caer chorros de agua con el fin de eliminar la gasolina</p>	<p>1 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> Niquelado 	<p>Se realiza un baño de níquel sobre las piezas.</p>		<p>El baño de níquel se realiza sobre las piezas con el fin de servir como base para el paso siguiente que es el baño en oro, esta etapa del proceso es tercerizada.</p>	<p>2 – 4 horas</p>
<ul style="list-style-type: none"> Baño en oro 	<p>Por medio de un proceso de electrólisis se realiza el baño de oro</p>	<p>Contenedores plásticos Electrodo Fuente eléctrica</p>	<p>Este baño se debe realizar después que la pieza se encuentre bien niquelada, de lo contrario no se aferrará el material a la superficie, dejando espacios plateados que pueden hacer que el baño se desprenda.</p>	<p>10 min</p>

3.3. Diagrama de flujo del proceso



3.4. Costos de producción estimados

Bowl grande oro

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl Grande	Comunidad	Cúcuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,3	\$37.500
Baño en oro	unidad	1	\$150.000	3	\$75.000
Niquelado	Unidad	1	\$40.000	3	\$20.000
Mano de obra	Hombre	1	\$60.000	3	\$20.000
Lijas #80	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.800
Lijas #320	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.800
Lijas #600	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.800
Gasolina	Galón	1	\$3.000	3	\$1.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$158.900
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	2	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$19.000	1	\$19.000
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$10.600		\$10.600
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$31.100
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$190.000
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$160.000
PRECIO VENTA					\$350.000

Bowl mediano oro

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl Grande	Comunidad	Cúcuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,25	\$31.250
Baño en oro	unidad	1	\$150.000	3	\$45.000
Niquelado	Unidad	1	\$40.000	3	\$12.000
Mano de obra	Hombre	1	\$60.000	3	\$20.000
Lijas #80	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.080
Lijas #320	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.080
Lijas #600	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.080
Gasolina	Galón	1	\$3.000	3	\$1.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$112.490
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	2	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$18.010		\$18.010
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$10.000		\$10.000
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$29.510
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$142.000
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$78.000
PRECIO VENTA					\$220.000

Bowl pequeño oro

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl Grande	Comunidad	Cúcuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,2	\$25.000
Baño en oro	unidad	1	\$150.000	3	\$30.000
Niquelado	Unidad	1	\$40.000	3	\$8.000
Mano de obra	Hombre	1	\$60.000	3	\$20.000
Lijas #80	Unidad	1	\$1.200	3	\$720
Lijas #320	Unidad	1	\$1.200	3	\$720
Lijas #600	Unidad	1	\$1.200	3	\$720
Gasolina	Galón	1	\$3.000	3	\$1.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$86.160
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	2	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$17.340	1	\$17.340
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$10.000		\$10.000
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$28.840
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$115.000
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$85.000
PRECIO VENTA					\$200.000

Bowl grande plata

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl Grande en Baño de Plata	Comunidad	Cúcuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,4	\$50.000
Baño en Plata	unidad	1	\$110.000	3	\$36.667
Niquelado	Unidad	1	\$40.000	3	\$20.000
Mano de obra	Hombre	1	\$60.000	3	\$20.000
Lijas #80	Unidad	1	\$1.000	3	\$1.500
Lijas #320	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.800
Lijas #600	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.800
Gasolina	Galón	1	\$3.000	3	\$1.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$132.767
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	2	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$50.000	6	\$19.000
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$8.853		\$8.853
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$29.353
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$162.120
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$137.880
PRECIO VENTA					\$300.000

Bowl mediano plata

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl Mediano en Baño de Plata	Comunidad	Cúcuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,2	\$25.000
Baño en plata	unidad	1	\$110.000	4	\$44.000
Niquelado	Unidad	1	\$40.000	4	\$16.000
Mano de obra	Hombre	1	\$60.000	4	\$15.000
Lijas #80	Unidad	1	\$1.000	3	\$1.500
Lijas #320	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.800
Lijas #600	Unidad	1	\$1.200	3	\$1.800
Gasolina	Galón	1	\$3.000	3	\$1.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$106.100
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	2	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$50.000	6	\$7.400
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$8.000		\$8.000
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$16.900
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$123.000
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$77.000
PRECIO VENTA					\$200.000

Bowl pequeño plata

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Cofre Mediano	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,49	\$61.250
Soldadura de plata y estaño	unidad	1	\$8.000	1	\$8.000
Gasolina para el soplete	Lt	1	\$2.500	0,5	\$1.250
Baño en oro	unidad	1	\$80.000	3	\$16.000
Niquelado	Unidad	1	\$25.000	1	\$25.000
Mano de obra	Hombre	1	\$50.000	1	\$50.000
Lijas	Unidad	4	\$1.200	3	\$1.600
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$163.100
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	1,3	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$50.000	6	\$9.000
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$6.400		\$6.400
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$16.900
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$180.000
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$120.000
PRECIO VENTA					\$300.000

Cofre grande oro

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Cofre Grande	Comunidad	Cúcuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,5	\$62.500
Soldadura de plata y estaño	unidad	1	\$7.500	1	\$7.500
Gasolina para el soplete	Lt	1	\$2.000	0,5	\$1.000
Baño en oro	unidad	1	\$85.000	3	\$42.500
Niquelado	Unidad	1	\$30.000	0	\$30.000
Mano de obra	Hombre	1	\$60.000	1	\$60.000
Lijas	Unidad	4	\$1.200	6	\$800
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$204.300
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	1	\$800
Transporte materia prima	Unidad	1	\$6.000	1	\$10.000
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$9.900		\$9.900
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$20.700
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$225.000
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$175.000
PRECIO VENTA					\$400.000

Cofre mediano oro

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Cofre Mediano	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,48	\$60.000
Soldadura de plata y estaño	unidad	1	\$7.500	1	\$7.500
Gasolina para el soplete	Lt	1	\$2.000	0,5	\$1.000
Baño en oro	unidad	1	\$85.000	4	\$21.250
Niquelado	Unidad	1	\$23.000	0	\$23.000
Mano de obra	Hombre	1	\$50.000	1,3	\$65.000
Lijas	Unidad	4	\$1.200	4	\$1.200
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$178.950
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	1	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$50.000	6	\$8.900
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$6.250		\$6.250
Depreciación de herramientas y equipos					
TOTAL COSTOS FIJOS					\$16.650
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$195.600
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$174.400
PRECIO VENTA					\$370.000

Cofre pequeño oro

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Cofre Mediano	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	
Artesano	Gerardo Betancourt	Cantidades a producir			
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Bronce)	mt	1	\$125.000	0,49	\$61.250
Soldadura de plata y estaño	unidad	1	\$8.000	1	\$8.000
Gasolina para el soplete	Lt	1	\$2.500	0,5	\$1.250
Baño en oro	unidad	1	\$80.000	3	\$16.000
Niquelado	Unidad	1	\$25.000	1	\$25.000
Mano de obra	Hombre	1	\$50.000	1	\$50.000
Lijas	Unidad	4	\$1.200	3	\$1.600
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$163.100
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$180.000	1,3	\$1.500
Transporte materia prima	Unidad	1	\$50.000	6	\$9.000
CIF - Otros mat e Imprevistos	Flete y embalaje	1	\$6.400		\$6.400
Depreciación de herramientas y equipos					\$0
TOTAL COSTOS FIJOS					\$16.900
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$180.000
UTILIDAD DEL PRODUCTO					\$120.000
PRECIO VENTA					\$300.000

3.5. Personal

En la actualidad, el señor Gerardo Betancourt trabaja de manera independiente, el único soporte o ayuda puede ser recibido de sus hijos, quienes no tienen mayor conocimiento con respecto al oficio.

4. Control de producción

4.1.1. Materia prima.

Bronce

En la fase de prototipado se logró evaluar una serie de características y/o comportamientos del material con respecto a los procesos de transformación del mismo, partiendo por el calibre, puesto que al utilizar un calibre inferior al manejado (Calibre 6) la pieza no ofrece consistencia, convirtiéndose en un producto endeble que no brinda buena apariencia, asimilándose con una pieza de hojalata. La soldadura debe ser muy bien definida para evitar relieves, perforaciones o imperfecciones en la pieza final, de igual manera se debe eliminar el bórax usado en la soldadura, esto con el fin de garantizar que el baño se agarre muy bien a la pieza. Teniendo en cuenta estos puntos se recomienda al artesano los siguientes puntos:

- Cortar con tijeras especializadas y no con seguetas, las seguetas se rompen muy rápido y elevan el costo en producción.
- Golpear el embutidor con un martillo a golpe seco, comenzando con matrices o moldes de tamaño superior al definido, esto con el fin de generar deformación progresiva, y evitar que el material pierda su ductilidad más rápido.
- Realizar un buen baño con ácido para eliminar partículas de voraz en caso de haber aplicado soldadura.
- Desengrasar muy bien la pieza antes de realizar el niquelado, puesto que las partículas grasas no permiten que este penetre en el producto.
- Las tapas de los cofres deberán quedar 5 mm de lado y lado más grandes que la boca del cofre.

4.1.2. Producto

Las piezas desarrolladas deben respetar los diseños planteados, sus proporciones y medidas, evitando realizar mal formaciones o detalles que acaben o alteren el valor percibido. Después a su producción, es de gran importancia que las piezas queden protegidas de cualquier objeto y personal que puedan dañar o maltratar los productos, se deben poner sobre superficies planas que no sean rígidas, para esto se deben cubrir con papel bond (No periódico – ensucia las piezas), plástico de burbujas. Transportar en cajas que cubran por completo los productos y eviten su impacto.

4.1.3. Tiempos

Los tiempos de producción son los siguientes:

- Producción de 18 bowls con baño en oro: 15 días
- Producción de 18 bowls con baño en plata: 15 días
- Producción de 10 cofres con baño en oro: 15 días

5. Debilidades

- Las uniones y puntos de soldadura de los primeros cofres no ofrecían buena calidad puesto que la capacidad productiva y las herramientas utilizadas por el beneficiario estaban destinadas para trabajar piezas pequeñas.
- El no recocer las piezas después del martillado, hizo que estas se fisuren y deban ser soldadas de nuevo, retrasando el proceso.
- El tamaño de las matrices fue complicado realizarlas, puesto que algunos carpinteros no estaban dispuestos a trabajar tamaños tan grandes.
- El material (Bronce) se trae desde Cali, esto hace que el trabajo se pierda por 1 o 2 días, frenando el proceso de producción.
- Las piletas donde se realizan los baños y el desengrasante son muy pequeños, esto no permite que se pueda realizar el baño por completo, dejando parches y manchas de los distintos tonos de oro.
- Después de realizar el baño de oro y los desengrasantes, se debe limpiar muy bien las piezas para así evitar que se manchen y presenten decoloraciones en su baño.
- El no limpiar bien las piezas antes y después del niquelado, hizo que el níquel no se aferre bien a la pieza y lo mismo el oro, generando decoloración en el tono final del producto.

6. Fortalezas

- La habilidad y experiencia del artesano, llevo a mejorar problemas técnicos en la soldadura, permitiendo de esta manera mejorar la calidad del producto.
- El intento y desarrollo de algunos prototipos llevó a evidenciar distintos detalles en la etapa productiva, los cuales se mejoraron y potencializaron el producto, como lo fue en el proceso de construcción del patrón, de la soldadura y doblado de la pieza.
- Los moldes, aunque fueron realizados en madera, permitieron una buena copia de la forma requerida.

7. Observaciones

- Reducir los tiempos de diseño, específicamente en matriz de diseño, bocetación y renderizado para tener más tiempo en la etapa de producción, evitando de esta manera el tener que correr con los tiempos establecidos e incrementar la producción.
- En el caso de los cofres, las soldaduras de las piezas no pueden ser visibles, no deben presentar texturas o poros que afecten la calidad del producto.
- Se debe limpiar con agua y rápidamente las piezas después de realizar el desengrase porque esto, deja manchas en la pieza que se resaltarán en los baños.
- Mantener materia prima almacenada para el momento en que pidan una producción más grande.

8. Recomendaciones

- Agilizar las etapas de diseño – matriz de diseño, bocetación y modelado para tener más tiempo en la etapa de prototipado y producción.
- Tener piletas grandes para realizar el desengrase y los baños.
- Realizar los baños y desengrases de manera completa y no por partes, así se evita eliminar parches y decoloraciones de la pieza.
- Exponer a tiempos cortos las piezas en el momento del baño, puesto que si se prolonga su tiempo puede quemar el oro y oscurecerlo.
- Buscar un proceso paralelo para eliminar el niquelado que incrementa el costo de la producción.