

Caracterización ambiental de procesos productivos artesanales e identificación de riesgos

Caracterización ambiental del proceso productivo del oficio de Cerámica

La Chamba - Tolima

**Elaborado por
Andrea del Pilar Salamanca Torres**

**Artesanías de Colombia S.A.
Bogotá D.C. 2012**



ARTESANÍAS DE COLOMBIA S.A

Gerente General

Aída Furmanski

Subgerente de Desarrollo

Iván Moreno Sánchez

Coordinador Proyecto

Claudia Patricia Garavito Carvajal
Profesional

Asesora

Andrea del Pilar Salamanca Torres

TABLA DE CONTENIDO

1. La Cerámica Chamba	5
1.1. Características del Oficio	5
2. Proceso Productivo	6
2.1. Extracción y preparación de la materia prima	6
2.1.1. Extracción de materias primas	6
2.1.2. Secado y Molido	10
2.1.3. Cernido	10
2.1.4. Humectación	11
2.2. Preparación de la pasta	12
2.3. Moldeado	12
2.4. Elaboración plancha	12
2.5. Modelado	13
2.5.1. Redondeado	13
2.5.2. Rebanada	14
2.5.3. Técnica rollos	14
2.5.4. Realizada	14
2.5.5. Terminado	14
2.6. Barnizado	16
2.7. Brillado	16
2.8. Proceso de quema o cocción de piezas	18
2.8.1. Secado natural de las piezas	20
2.8.2. Introducción piezas en canecas	21
2.8.3. Introducción canecas en el horno	21
2.8.4. Extracción de canecas del horno	22
2.9. Proceso de negreado	23
2.10. Control de calidad	25
2.11. Comercialización	25
3. INSUMOS Y HERRAMIENTAS	26
4. RESIDUOS	28
4.1. Manejo y disposición final	28
5. SEGURIDAD INDUSTRIAL	31
6. RIESGOS LABORALES	32



**artesanías
de colombia**

7. HORNOS PARA CERÁMICA CONSTRUIDOS POR ARTESANÍAS DE COLOMBIA.....	33
CONCLUSIONES.....	35

1. LA CERÁMICA CHAMBA

1.1. Características del Oficio

En la vía que conduce al Espinal, se encuentra la vereda de la Chamba, la cual pertenece al municipio de El Guamo – Tolima; esta comunidad está conformada por cerca de 300 familias dedicadas a la producción de cerámica utilitaria de color rojo o negro, mediante un proceso completamente manual y artesanal, técnica aprendida y transmitida por varias generaciones desde sus orígenes, que se remontan a los indígenas pijaos y panches.

Éste oficio nació por la necesidad de elaborar diferentes tipos de utensilios para facilitar las labores del hogar (recipientes para lavar la ropa, utensilios de cocina). Posteriormente se creó un mercado y una fuente de ingreso para las familias que fabricaban dichos objetos.

El aprendizaje de ésta actividad se hace por tradición, es decir es heredado por la familia. Los procesos de moldeado, modelado y brillado son generalmente hechos por las mujeres; sin embargo se identifica la intervención de los hombres sobre todo en las tareas que requieren fuerza como son la extracción y transporte de materias primas y la cocción o quema de las piezas.

La producción es hecha muchas veces por talleres satélite, generalmente especializados, es decir, varias personas intervienen en el proceso productivo, aunque también existen talleres en donde los artesanos efectúan la integralidad del proceso productivo. Por ejemplo generalmente el brillado de las piezas es realizado por personas que se dedican exclusivamente a esta actividad. También se presenta el caso de contratar los servicios de moldeado y modelado de piezas con otras mujeres artesanas, a las cuales se les proporciona la pasta lista para realizar determinada tarea, entre otras actividades.

A continuación se hace una descripción del proceso para la obtención de los productos cerámicos.

2. PROCESO PRODUCTIVO

2.1. Extracción y preparación de la materia prima

Para la elaboración de la cerámica Chamba se emplean como materias primas tres tipos de arcillas: arcilla lisa, arcilla arenosa y barniz.

2.1.1. Extracción de materias primas

La consecución de las materias primas (arcillas y madera) generalmente es realizada por los hombres del hogar, a veces con la ayuda de jornaleros. Las mujeres artesanas cabezas de familia contratan los servicios de jornaleros que las extraen y las transportan a los talleres, lo que incrementa el costo de producción.

- **Arcilla Lisa:** se obtiene de una mina que se encuentra localizada en La Chamba Sector denominada Santelmo No. 2., cuyo administrador actual es la Gobernación del Tolima. La mina cuenta con una concesión minera otorgada a nombre de Artesanías de Colombia, la cual debe ser actualizada. Comprende aproximadamente 3,5 Ha y su extracción no tiene costo alguno para los artesanos.

Cantidad extraídas: Las cantidades varían de acuerdo a la producción y al taller. El material es habitualmente extraído por moyas o huecos y a medida que la arcilla se acaba se realiza otra moya. En promedio se extraen 2 bultos de arcilla para 8 días de trabajo, eventualmente contratan un tractor que les puede llevar hasta 18 bultos, que les alcanzan para 2 meses de trabajo.

No obstante el grosor del horizonte arcilloso producto de aprovechamiento se ha reducido bastante en los últimos años a causa de la explotación, la falta de manejo y gestión de la mina.

Herramientas y equipos utilizados para la extracción: La extracción se hace de forma manual empleando elementos como pala, palín, barretón y costales denominados yutes o fibras con capacidad para 50 kilos de arcilla cada uno, pero los cuales se llenan hasta el aproximadamente el 70% para hacer el nudo al costal y poder así manipularlos.

El transporte de los costales se hace normalmente en moto, burro o tractor si el número de costales lo merita. El costo de transporte es de 1000 pesos costal.



Fotografía 1: Mina de Arcilla Lisa "Santelmo No 2"

- **Arcilla Arenosa:** se extrae de una mina localizada en la Chamba Sector El Cruce que la comunidad utiliza hace más de 100 años y cuya extensión es de 4 Ha. En la actualidad existen problemas de propiedad pues aunque el antiguo propietario Carlos Villaveces adjudicó los derechos de uso de forma verbal cuando hizo la venta al Señor Plinio Betancourt, éste último falleció antes de hacer la escrituración a la comunidad, hoy en día sus herederos reclaman 2 de las 4 hectáreas. La mina no cuenta con concesión de título minero. El aprovechamiento de la arcilla arenosa no tiene costo para los artesanos.

Cantidades extraídas: Las cantidades varían de acuerdo a la producción y al taller. El material es habitualmente extraído por moyas o huecos y a medida que la arcilla se acaba se realiza otra moya. En promedio se extraen para 8 días de trabajo 4 o 5 bultos o yutes de arcilla aunque no completamente llenos, para facilitar su manipulación.

El transporte de los costales se hace normalmente en burro o tractor si el número de costales lo merita. El costo de transporte es de 1000 pesos costal.

Herramientas y equipos utilizados para la extracción: La extracción se hace de forma manual con herramientas tales como palas, palines y barretones. El material se almacena en yutes o costales y se transporta en burro o tractor dependiendo de la cantidad.



Fotografía 2, 3, 4: Mina de Arcilla Arenosa

- **Barniz:** La característica principal de esta arcilla es su alto contenido de pirita de hierro que le da un color rojizo. Esta arcilla permite sellar los poros de las piezas y darles brillo. Se extrae de una mina ubicada cruzando el río Magdalena, en una vereda llamada Batatas, perteneciente al municipio de Suárez, Tolima, cuya propiedad es privada. Actualmente es la única mina en

explotación para éste tipo de arcilla, la cual es vendida teniendo como unidad de medida la caneca o lata¹ y su costo es de \$8.000 pesos/caneca.

Para llegar a dicho sitio existen dos formas: atravesando el río Magdalena para lo cual se utiliza el servicio de transporte de una lancha, cuyo costo es de \$5.000 pesos. Luego hay que caminar unos 30 minutos a partir del río para llegar a la mina. Los costales de arcilla son transportados de la mina hasta el río en burro por lo cual se paga \$8.000 pesos en promedio.

Los artesanos adquieren cantidades suficientes es decir compran varias canecas (dos o tres para llenar un costal) para abastecerse por un periodo de seis meses aproximadamente, debido a la ubicación de la mina, los costos de desplazamiento y el transporte del material.

Otra forma es ir en moto hasta el municipio de Suarez y se pagan \$1.000 por pasar el río en canoa. Se transportan uno o dos costales o yutes en moto. También existen personas que comercializan el barniz en la vereda La Chamba pero el costo por caneca se duplica.

Ésta arcilla se emplea desliéndola en agua con la ayuda de los dedos, sin embargo se observó la utilización de mezcladores en uno de talleres y en el centro artesanal. Enseguida el barniz desleído se cuela empleando una tela fina y se conserva en forma líquida. Esta arcilla es empleada en la etapa de acabado de las piezas esparciéndola en tres capas con una brocha sobre la superficie de la pieza, razón por la cual se requiere en menor cantidad.

Análisis del Peligro

Clasificación del peligro: Peligro Biomecánico Tipo Manipulación Manual de Cargas

Descripción del peligro: Las arcillas son extraídas de forma manual. Los costales o yutes son transportados desde la moya producto del aprovechamiento en la mina hasta la vía de transporte colocándolos en el cuello y los hombros.

Efectos posibles

- Problemas musco-esqueléticos (Torticolis, dolor de espalda, lumbalgias)

Controles existentes de prevención

Ninguno

Clasificación del peligro: Peligro Condiciones de Seguridad Tipo Mecánico

¹ La unidad de medida para vender el barniz es la caneca de 5 galones es decir 19 lt.

Descripción del peligro: El uso inadecuado de herramientas como palin o barretón empleadas durante el proceso de extracción de la arcilla pueden ocasionar lesiones en extremidades inferiores.

Efectos posibles

- Lesiones en miembros inferiores

Controles existentes de protección

Ninguno

2.1.2. Secado y Molido

Arcilla arenosa: Luego de que es extraída y almacenada en costales, se esparce y se deja al sol, hasta que está completamente seca. Posteriormente es molida o “pilada” en molinos de martillos eléctricos de propiedad de algunos artesanos o en el molino del Centro Artesanal. Se paga por el servicio de pilado o por el uso del molino, cuyo precio varía según la cantidad de material entre \$2.000 (1/3 de costal) y \$5.000 pesos (1 costal). En la actualidad no se emplea el uso de pilones de piedra o madera para efectuar esta labor.

Se observa en la Vereda de “Chipuelo”, vecina ala Chamba, la disposición de la arcilla sobre la carretera para que sea triturada por los vehículos y motos que transitan por la vía, no obstante su calidad es inferior debido al contenido de impurezas que puede llegar a presentar.

Clasificación del peligro: Peligro Químico por Material Particulado

Descripción del peligro: El uso del molino eléctrico para la pulverización de la arcilla arenosa genera una emisión de partículas de polvo en suspensión que pueden ser inhaladas por el operario que realiza la tarea.

Efectos posibles

- Irritación de vías respiratorias
- Irritación de ojos

Controles existentes de protección

Ninguno.

2.1.3. Cernido

Una vez que ha sido completamente pulverizada por el molino eléctrico, se hace pasar por una fina malla plástica o zaranda para retirar al máximo las impurezas y partículas gruesas.

Posteriormente se almacena en forma de polvo en costales en polipropileno denominados fibras.

La arcilla arenosa tiene mayor contenido de minerales que le dan las características de resistencia al calor. No se observa el uso de separadores magnéticos de partículas metálicas, o zaranda magnética para extraer el oropel y la mayoría de partículas metálicas (Fe, Cd, Al, Cd, etc.) que pueden afectar la calidad del producto final.

Clasificación del peligro: Peligro Químico por Material Particulado

Descripción del peligro: El cernido de la arcilla arenosa pulverizada empleando la zaranda genera una emisión de partículas de polvo en suspensión que pueden ser inhaladas por el operario que realiza la tarea.

Efectos posibles

- Irritación de vías respiratorias
- Irritación de ojos

Controles existentes de protección

Ninguno.

2.1.4. Humectación

Arcilla Lisa: Esta arcilla se diluye de un día para otro en agua dentro recipientes de gran tamaño (algunos artesanos utilizan barriles de plástico o metal), hasta que esté completamente líquida. Después se cuela con la ayuda de una tela de textura porosa y se almacena en forma líquida en recipientes con tapa.

Clasificación del peligro: Peligro Biológico por Hongos

Descripción del peligro: Si se conserva la arcilla en los contenedores durante largos periodos de tiempo se puede desarrollar la aparición de hongos.

Efectos posibles

- Problemas de hongos en la piel (manos y antebrazos)

Controles existentes de protección

En algunos talleres se conservan las canecas por períodos no tan largos, en lugares frescos y con sombra.

2.2. Preparación de la pasta

Las arcillas arenosa y lisa se mezclan en proporciones que los artesanos varían de acuerdo al tipo de producto. La mezcla de uso más generalizado entre los artesanos de la chamba es 60 % de arcilla arenosa y un 40 % de arcilla lisa, sin embargo esto es hecho al tanteo, sin medición estándar establecida.

Para realizar el amasado de las dos arcillas se arroja arcilla arenosa sobre la mesa y se agrega arcilla lisa en las proporciones antes mencionadas, amasando vigorosamente, hasta homogeneizar completamente la pasta. La pasta producida presenta de ésta manera buenas condiciones de maleabilidad para el modelado a mano.

2.3. Moldeado.

El trabajo es completamente manual, se amasa la pasta bien y luego se extrae la cantidad de barro necesaria para cada pieza, empleando el sistema de cuartas en algunas ocasiones o calculando al ojo la cantidad requerida. El proceso es el siguiente:



Fotografía 5: Moldeado

2.4. Elaboración plancha

Primero se esparce la arcilla arenosa sobre la superficie en donde se va a modelar para evitar que la pasta se adhiera a la superficie. Se coge un pedazo de la pasta anteriormente preparada y

se aplana con la mano dando golpes hasta formar una plancha con la forma, el tamaño y el grosor preciso de la pieza a realizar.



Fotografía 6 y 7: Elaboración de la plancha de arcilla

2.5. Modelado

Posteriormente se coloca la plancha de arcilla sobre una guía o molde matriz de barro que tiene la forma y las medidas del objeto (en estos moldes se tiene contemplado el grado de contracción de la arcilla al secar y ser horneada que es de 1.5 centímetros en promedio); se aplana la placa de arcilla a la vez que se le añade un poco más de arcilla con agua buscando calcar la superficie del molde.

2.5.1. Redondeado

En el molde matriz se arreglan y emparejan los bordes del objeto con la ayuda de los dedos y herramientas elaboradas por los artesanos. Los excedentes de arcilla son reincorporados al proceso de modelado.



Fotografía 8: Redondeado

2.5.2. Rebanada

Con la ayuda de una tusa de maíz o de espátulas, generalmente hechas con trozos de plástico de canecas o tarros, se retiran los excesos de arcilla y posibles grumos que se presenten. Este proceso es también realizado para adelgazar las piezas cuando quedan gruesas.

2.5.3. Técnica rollos

Cuando la pieza es de gran tamaño, caso de los jarrones, en donde el molde es insuficiente para la elaboración integral del objeto, se añaden rollos de arcilla hasta alcanzar el tamaño deseado. Posteriormente se deja secar la pieza hasta que la arcilla tenga la consistencia necesaria para que se pueda pulir.

2.5.4. Realizada

Se eliminan las impurezas de arena adheridas durante la etapa de elaboración de la plancha al interior y exterior de la pieza mediante el uso de espátulas de diferentes materiales y formas elaboradas por los artesanos como son espátulas en totumo y plásticas. Estas últimas obtenidas generalmente a partir de recipientes de Shampoo y cuyo uso es expandido en todos los talleres visitados.

2.5.5. Terminado

Una vez se han emparejado las superficies con la ayuda de las espátulas plásticas, se deja endurecer la pieza de nuevo por espacio de unas horas o hasta que esté lo suficientemente dura para que se le puedan realizar los decorados y la adición de las asas.



Fotografía 9: Terminado de piezas

Clasificación del peligro: Peligro Biomecánico Tipo Postura

Descripción del peligro: Los artesanos pasan varias horas de la jornada laboral sentados en el piso o en sillas bajas o buracas sin espaldar con las piernas flexionadas.

Efectos posibles

- Problemas musculo-esqueléticos de dorsales, lumbares y de rodillas.



Fotografía 10 y 11: Exposición al peligro biomecánico Tipo Postura

2.6. Barnizado

Este proceso se puede realizar en promedio 12 horas después de haber sido terminada la pieza, cuando aún ésta húmeda. El barniz se aplica con brocha sobre toda la superficie del objeto, aplicando tres capas y dejando un espacio de 30 minutos en promedio según la temperatura ambiente entre ellas para que se sequen.

Una vez aplicado el barniz la pieza no se debe dejar al sol ya que si este se seca por completo el proceso de brillado se dificulta debido a la dureza del barniz.



Fotografía 12: Barnizado de piezas

Clasificación del peligro: Peligro Biomecánico Tipo Postura

Descripción del peligro: Les artesanos (as) pasan varias horas de la jornada laboral sentadas en el piso o en sillas bajas o buracas sin espaldar con las piernas flexionadas.

Efectos posibles

Problemas musculoesqueléticos de dorsales, lumbares y de rodillas

2.7. Brillado

El brillado se hace al día siguiente de haber embarnizado el objeto, el barniz debe estar seco aproximadamente en un 80% para poder iniciar este proceso, el cual se realiza en dos manos. Se inicia frotando la pieza con piedras Ágata, eliminando primero posibles impurezas y hasta obtener un brillo uniforme sobre toda la superficie del objeto. Al final del proceso se frota la pieza con una bolsa plástica para acentuar el brillo. Cuando el barniz se aclara o deja ver el color de la arcilla, se agrega más barniz, se deja secar y luego se continúa brillando.

Las piedras Agata tienen un costo promedio entre \$10.000 y \$15.000 pesos unidad pero pueden durar de uno a dos años.

El proceso de brillo es el más demorado y dispendioso y generalmente se contrata a una o a varias personas especializadas para realizar esta labor en sus casas. Son las mujeres quienes realizan esta actividad, buscan las piezas a brillar en los talleres utilizando platones metálicos o plásticos para transportar la tarea a realizar. Estos recipientes son movilizados poniéndolos en las cabezas de las mujeres, aunque también se usa la bicicleta y la moto para transportarlos



Fotografía 13, 14 y 15: Proceso de brillo de piezas

Una persona trabajando 5 horas brilla 20 unidades de bandeja No 3 en un día y es remunerada por esta tarea \$14.000.

Clasificación del peligro: Peligro Biomecánico Tipo Movimiento Repetitivo.

Descripción del peligro: El frotamiento de la piedra Ágata sobre el objeto es repetido un sinnúmero de veces. Los artesanos o brilladores brillan según la tarea varias piezas en el día, lo cual acentúa la exposición a éste peligro.

Efectos Posibles

- Problemas musculo-esqueléticos tipo Síndrome de Túnel Carpiano, Tendinitis del Manguito Rotador

Controles existentes de prevención

En algunos de los talleres se usan elementos de protección personal tipo guantes o medias para proteger las manos al momento de hacer la fuerza para tirar del hilo.

2.8. Proceso de quema o cocción de piezas

Los hornos empleados para la cocción de las piezas de cerámica son de leña. Existen actualmente 56 hornos en toda la Vereda La Chamba a excepción del horno a gas localizado en el taller Betancourt.

El proceso de quema se realiza en promedio cada quince días cuando el clima lo permite, haciendo una serie de varias horneadas el mismo día para optimizar el calor del horno.



La madera empleada como leña proviene de los bosques circundantes. Algunos artesanos la aprovechan con la ayuda de uno o dos jornaleros, otros talleres la compran por atados² o zorradas³ a los comerciantes de madera. Los artesanos aseguran que es a través del descope y de las podas de los arboles hechas con machete o Motosierra, en especial de aquellos ubicados en los campos de cultivos de arroz, que éstos se proveen de la madera necesaria para la quema. Sin embargo se observa la utilización de trozas con diámetros considerables en algunos talleres en las áreas de almacenamiento de la madera, lo cual deja pensar que se recurre a la tala para proveerse de leña.



Fotografía 17: Atado de leña



Fotografía 18: 1/3 Parte de una Zorrada de leña

La madera de diámetro importante es considerada más eficiente en la quema debido a que se puede dividir por la mitad rindiendo más que la de diámetro delgado la cual se consume más rápido. En promedio se consumen durante la primera cocción o quema 9 atados de madera lo que equivale a aproximadamente 0,314 metros cúbicos⁴ en la segunda 7 atados y en la tercera 5.

También se emplea la madera flotante recuperada por algunas familias en río Magdalena, especialmente en el Sector El Olvido perteneciente a la Chamba, la cual es vendida a los artesanos por atados a un costo promedio entre \$3.500 y \$4.000 por atado. Sin embargo los artesanos aseguran que esta madera no es la ideal para el proceso pues en ocasiones viene húmeda y sus propiedades energéticas no son las mejores.

² Atado es una unidad de medida empleada para cuantificar la madera. Un atado está compuesto en promedio por 10 varas de madera, de 20 cm de diámetro y dos metros de largo. El costo promedio está comprendido entre 3500 y 4000 pesos.

³ Zorrada es otra de las unidades de medida para la madera y está compuesta de aproximadamente 50 atados. Su costo varía entre 150000 y 170000 pesos.

⁴ Este valor es calculado para 10 varas de madera a partir de la fórmula de $V \text{ por vara} = \pi/4 * d^2 * L * ff$ donde d es el diámetro de la vara, L longitud de la vara y ff factor forma.



Fotografía 19y 20: Recuperación de madera flotante proveniente del río Magdalena

Las principales especies aprovechadas son Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Iguá (*Albizia guachapele*), Samán (*Samanea saman*), Payandé (*Pithecellobium dulce*) y Mataratón (*Glicicidia sepium*), no obstante se destaca el uso de algunas especies maderables de lento crecimiento como la Teca (*Tectona grandis*).

La cocción de las piezas en la mayoría de los talleres visitados es realizada por hombres llamados “azanderos” que se dedican a esta actividad. Esta mano de obra es requerida entre otras a causa de lo tediosa que es esta labor (exposición al calor y al humo) y a que se requiere de fuerza para mover las canecas. Solo en cuatro de los doce talleres visitados las familias artesanas realizan este proceso.

2.8.1. Secado natural de las piezas

El proceso de secado de las piezas se realiza al aire libre sobre guaduas y láminas galvanizadas que se colocan en el piso en un lugar con sombra. El tiempo de secado depende de la temperatura y la humedad del clima.



Fotografía 21: Secado de piezas al aire libre

2.8.2. Introducción piezas en canecas

Las piezas completamente secas y brilladas se colocan al sol durante varias horas para que se precalienten. Las canecas metálicas y/o grandes vasijas de barro en las cuales se introducirán las piezas se precalientan dejándolas al lado del horno, enseguida en el fondo se disponen pedazos de loza en cerámica para así evitar el contacto directo de las piezas con la caneca y crear espacios para que al momento del negreado los objetos dispuestos en la parte inferior colorean bien. Posteriormente se introducen en forma estratégicamente ordenada los objetos a azar.



Fotografía 22 y 23: Introducción de piezas en canecas y ollas de barro

2.8.3. Introducción de canecas en el horno

La quema o asada, como también se le llama, comienza con la preparación del horno; se limpia su interior y se extraen todos los residuos (cenizas y residuos de cerámica) que pudieran haber quedado de quemas anteriores.

Dependiendo del tamaño del horno y del tamaño de las piezas, se emplean canecas metálicas de diferentes capacidades por lo general de 30 y 55 litros. Las canecas son llevadas al horno formando hileras separadas entre sí. Para iniciar la combustión se emplean algunos residuos como papeles y bolsas plásticas, aunque algunos artesanos emplean gasolina. En los espacios que quedan entre hilera y hilera, así como en la puerta del horno, se coloca leña suficiente para precalentar las piezas por un periodo aproximado de 30 minutos.

Pasado éste tiempo se agrega más leña en forma gradual, con el fin de incrementar la temperatura alrededor de los 700 grados centígrados.

Se consumen en promedio 9 atados de leña durante la primera quema, éste número disminuye progresivamente a medida que se realizan otras horneadas; es decir para una segunda cocción se emplearán 7 atados y 5 en una tercera gracias a la temperatura del horno y al carbón producido durante las anteriores quemas.

2.8.4. Extracción de canecas del horno

Transcurridas aproximadamente 2,5 horas, dependiendo del horno, cuando las piezas están a una temperatura aproximada a los 700 grados centígrados, las canecas y vasijas de barro que contienen las piezas son extraídas del horno jalándolas con la ayuda de barras y ganchos metálicos.



Fotografía 24: Extracción de canecas metálicas del horno a leña

Clasificación del peligro: Peligro Químico por Humos, Gases y Vapores

Descripción del peligro: Durante las diferentes fases de la combustión de la madera en el horno se generan gases y humos tóxicos que pueden ser inhalados por el azandero o persona que realiza la quema.

Clasificación del peligro: Peligro Condiciones de Seguridad Tipo Mecánico

Descripción del peligro: La incorporación de la leña durante la quema en el horno para aumentar la temperatura y la extracción de las canecas metálicas al final de la cocción puede generar una exposición por contacto.

Clasificación del peligro: Peligro Condiciones de Seguridad Tipo Mecánico

Descripción del peligro: El arreglo de la leña con machete o hacha para ser utilizada en el horno puede provocar una exposición por contacto.

Efectos posibles

- Tos, dificultad respiratoria, dolor de garganta, irritación de vías respiratorias
- Conjuntivitis
- Quemaduras térmicas
- Lesiones por materiales proyectados ejemplo astillas de madera
- Heridas con herramientas cortantes

2.9. Proceso de negreado

No todas las piezas son sometidas al negreado, también existe la oferta de productos de cerámica denominada roja, los cuales quedan listos después de la quema.

Para la realización del negreado se emplea el cagajón (estiércol de burro o caballo pues contiene menos impurezas que el de vaca), el cual preferiblemente debe ser cernido para eliminar posibles impurezas. También puede usarse el aserrín o la cascarilla de arroz. Este último presenta el inconveniente de dejar marcas en las piezas de barro.

El cagajón es conseguido directamente por los artesanos en las fincas donde se produce pero también lo venden por bultos a \$5.000 pesos en promedio.

El proceso inicia cuando salen las canecas del horno, inmediatamente se le añade entre dos y tres paladas de cagajón y se tapan con tapas metálicas lo más herméticamente posible para que el monóxido de carbono producto de la combustión del cagajón no se escape y penetre en la pieza aún caliente, tiñéndola con el color negro que caracteriza al producto de la chamba. Las canecas son sacudidas para que las piezas se desplacen y no dejen puntos de contacto sin negrear.

Las canecas permanecen tapadas hasta que el humo disminuye, entre 10 y 15 minutos, luego se procede a sacar las piezas con ganchos metálicos de los contenedores, si la pieza no ha quedado bien negreada se le agrega más cagajón y se tapa de nuevo. Enseguida se colocan cerca al horno a veces sobre laminas metálicas obtenidas a partir de la reutilización de las canecas cuando están ya no sirven, para que la temperatura de la pieza descienda lentamente y no se fracture por el cambio brusco de temperatura.

Una vez se ha terminado este proceso suelen realizarse varias horneadas dependiendo del volumen de producción, para optimizar el calor del horno.



Fotografía 25, 26 y 27: Proceso de negreado de piezas

Clasificación del peligro: Peligro Químico por Humos y Gases

Descripción del peligro: La combustión del cagajón durante el negreado genera una gran cantidad de humo y gases entre ellos monóxido de carbono. Durante la extracción de las piezas de los contenedores los artesanos son expuestos éstos gases.

Clasificación del peligro: Peligro Condiciones de Seguridad Tipo Mecánico

Descripción del peligro: La extracción de las piezas de las canecas puede generar una exposición por contacto.

Efectos posibles

- Tos, dificultad respiratoria, dolor de garganta, irritación de vías respiratorias
- Conjuntivitis
- Quemaduras térmicas

2.10. Control de calidad

El control de calidad lo realiza el artesano durante todo el proceso de producción. Al terminar el proceso de negreado las piezas se dejan enfriar y se limpian con una bayetilla para retirar los residuos de ceniza. Se revisan y separan las piezas que presentan imperfectos de aquellas cuya calidad es aceptable.

El porcentaje de piezas defectuosas es variable este puede fluctuar entre un 5 y 30% dependiendo de la producción y del taller. El cuidado con que se traten las canecas durante la quema y el negreado, (algunos azaderos no son cuidadosos con el material), así como las condiciones climáticas juegan un papel importante en la integridad y calidad de los productos; los días soleados son los ideales para el proceso de quema.

Entre los principales imperfectos que se pueden presentar están las piezas crudas, fracturadas, rajadas, desportilladas y mal negreadas o amonadas.

En algunos talleres envuelven las piezas listas para la venta con papel para protegerlas del polvo y para entregarlas al cliente; como la vereda no tiene vías pavimentadas la cantidad de polvo en el aire es considerable especialmente cuando transitan vehículos.

2.11. Comercialización

La producción y comercialización en los últimos años ha disminuido cerca de un 50% según los artesanos entrevistados.

La Corporación de artesanos de la Chamba CORARTECHAMBA dispone de un local de exposición de productos de cerámica en el Centro Artesanal, administrado en la actualidad por la Gobernación del Tolima.

No obstante el 70% de los artesanos entrevistados cuentan con un punto de venta en sus casas para la comercialización directa de los artículos. La mayoría trabaja por encargo de los clientes.

El mercadeo exterior a la vereda es difícil debido a los costos de transporte. Los principales clientes de los artesanos son los restaurantes.

3. INSUMOS Y HERRAMIENTAS

Para el proceso de fabricación además de las materias primas anteriormente mencionadas (arcilla lisa, arenosa, barniz), se necesita la madera, el uso de costales de polipropileno denominados también yutes para transportar las materias primas, de bolsas plásticas para proteger las piezas a lo largo de su elaboración y de papel con el cual son recubiertos los objetos sobre todo al momento de ser comercializados. También se emplean espátulas plásticas y en totumo, esponjas en espuma, tusas de maíz, y varitas metálicas para eliminar excesos en los bordes, así como moldes de barro en el proceso de moldeado y modelado.

Para el proceso de quema se utilizan canecas metálicas, ganchos metálicos para meter y sacar las canecas del horno y mover las piezas dentro de la caneca. En algunas ocasiones para encender los hornos se emplea como combustible Gasolina.

Es de resaltar que el oficio artesanal de la cerámica Chamba es muy recursivo y valoriza diferentes desechos mediante la reutilización de los mismos. Por ejemplo es el caso de los costales y bolsas plásticas que corresponden a los empaques de los fertilizantes empleados por los agricultores especialmente de arroz de la zona. Estos materiales son regalados a los artesanos quienes después de lavarlos los utilizan durante el proceso extracción y producción. Igualmente se utilizan platos de arado como moldes para la elaboración de objetos como tuestos o areperos para tostar arepas.

Tabla 1: materias primas e insumos empleados en el oficio de alfarería municipio del guamo

Materias Primas		Insumos	Herramientas
Arcillas	Arenosa	Costales	Moldes en barro
		Bolsas plásticas	Espátulas plásticas
	Lisa	Papel para envoltura de piezas	Espátulas en totumo
		Leña	Canecas plásticas
	Barniz	Gasolina	Canecas metálicas
			Ganchos metálicos



Fotografía 28, 29 y 30: Insumos y herramientas empleados en el oficio

Así mismo la gran mayoría de las espátulas empleadas en el proceso de modelado son obtenidas a partir de residuos de envases de Shampoo.

4. RESIDUOS

Los residuos sólidos identificados son de naturaleza no peligrosa debido a que no se emplean sustancias químicas para la fabricación de la cerámica,

No se tiene estimada claramente la cantidad de residuos producidos durante la fabricación de la cerámica en la Chamba, sin embargo según la información recolectada corresponde básicamente residuos inertes⁵, específicamente piezas con defectos importantes, sin embargo las cantidades varían según el proceso de quema y el producto realizado. Es importante resaltar que existen comerciantes que se acercan a comprar al por mayor mercancía imperfecta a la vereda a precios muy bajos, lo cual reduce el volumen de residuos generados.

Otros residuos son las cenizas de madera generadas durante la quema y el negreado, los costales y bolsas plásticas rotas, entre otros. También se generan residuos gaseosos tipo humos tóxicos y gases tóxicos y de efecto invernadero durante el proceso de cocción o quema con leña (Tabla 2).

4.1. Manejo y disposición final

La Vereda La Chamba no cuenta con la cobertura del servicio de recolección y manejo de basuras, en general los residuos domiciliarios son enterrados, quemados o abandonados en las vías o predios vecinos.



Fotografía 31 y 32: Descarga de residuos sólidos en el suelo de los predios

⁵ Un residuo inerte es un residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

En lo que concierne a la gestión de los residuos producto del oficio, en la actualidad las piezas de cerámica rechazadas para la comercialización son regaladas a las personas que las solicitan o son dejadas por largos periodos expuestas a la lluvia en los patios exteriores en donde se realiza la quema, convirtiéndose en un hábitat propenso para la reproducción de vectores infecciosos como el dengue.

Los costales y bolsas en algunos talleres son valorizados energéticamente empleándolos como materiales combustibles al inicio de la horneada. Así mismo las cenizas de madera son donadas a algunas personas que las solicitan para fabricar jabón, no obstante durante las visitas hechas se observa su descarga en el suelo de los predios.

Las espátulas obtenidas de recipientes plásticos son desechadas como residuo domiciliario. Los residuos gaseosos son emitidos sin ningún control a la atmósfera. A continuación se presenta una caracterización de los residuos generados, su manejo y disposición final (Tabla 2).

**TABLA 2. CARACTERIZACIÓN RESIDUOS OFICIO CERÁMICA
CHAMBA**

TIPO DE RESIDUO	PROCESO	RESIDUO	PELIGROSIDAD	EFFECTOS SOBRE LA SALUD	CANTIDAD	MANEJO O DISPOSICIÓN FINAL
RESIDUOS SÓLIDOS	CERNIDO DE ARCILLA ARENOSA	Residuos de arcilla e impurezas generadas en el proceso de cernido	No Peligroso - Inerte			Descarga en el suelo de los patios de las casas
	COCCIÓN O QUEMA	Piezas de cerámica con defectos importantes	No Peligroso - Inerte		No se tiene estimada pues el No de piezas imperfectas es variable según la quema	- Se regalan según demanda - Se tiran en los predios - Se quiebran y se disponen en el fondo de las canecas en el momento de la quema
		- Carbón vegetal - Ceniza de madera - Cenizas de cagajón - Pedazos de cerámica dispuestos en el fondo de la caneca	No Peligroso - Aprovechable		En promedio entre media y una caneca de 55 lt es decir entre 25 y 55 Kg	- Depositadas en los patios de las casas o terrenos vecinos - Donado a la solicitud
		Canecas matálicas	No Peligroso - Aprovechable		5/año	- Venta como chatarra
	A LO LARGO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA CERÁMICA	Costales en polipropileno	No Peligroso -No Aprovechable		10-15/año	Empleados como materiales comburentes al momento del inicio de la quema
		Bolsas plásticas (vienen al interior de los costales)	No Peligroso -No Aprovechable		2und/mes en promedio	
		Papel de envoltura	No Peligroso - Aprovechable		-----	Incinerado al igual que los residuos domiciliarios
	Espatulas plásticas	No Peligroso - No Aprovechable		-----		
RESIDUOS LÍQUIDOS	MOLDEADO	Agua con residuos de arcilla	No Peligroso -No Aprovechable		2lt/por tarea de moldeado	Descargada en el suelo de los patios de las casas
EMISIONES	COCCIÓN O QUEMA	Partículas en suspensión (cenizas volantes)	Nocivo para la salud si es inhalado	Problemas broncopulmonares	No se ha estimado la cantidad de gases generados por quema	Las emisiones no son sometidas a ningún tratamiento
		Humos	Tóxico	Intoxicación		
		Monóxido de carbono	Gas tóxico en concentraciones elevadas	Intoxicación		
		hidrocarburos aromáticos policíclicos	Tóxicos, pueden ser cancerígenos	Intoxicación		
		Oxido de azufre	Gas tóxico	Irritante para los ojos y sistema respiratorio		
	Gases Efecto Invernadero	Dióxido de carbono	Gas tóxico	Narcótico, provocando jaquecas, somnolencia, confusiones,		
		Oxido de nitrógeno	Gas tóxico	Irritante para los ojos y sistema respiratorio		
	Vapor de agua	No toxico				

Fuente: Autora

5. SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial en el oficio no es una temática de carácter prioritario para el artesano. Las actividades que generan un mayor riesgo de exposición son las que concierne la quema y el negreado de las piezas cuyo desarrollo se efectúan generalmente sin el porte de elementos de protección individual.

En varios de los talleres visitados se emplea para la realización de dichas tareas un “azandero” o persona dedicada a la azada y negreado de las piezas, debido a lo tediosas de dichas labores. Se observa la existencia de los elementos de protección en uno de los talleres, el más tecnificado, pero según los comentarios de los propietarios de taller, los “azanderos” no suelen usarlos pues consideran que es incómodo el porte de los mismos.

6. RIESGOS LABORALES

El objetivo de la identificación de los peligros y valoración de los riesgos es comprender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable.

Los riesgos laborales fueron identificados a partir de las observaciones y los datos obtenidos en los talleres visitados. La evaluación del riesgo se hace aplicando la metodología de la Norma Técnica Colombiana GTC 45 (Anexo 4), la cual permite definir un nivel de riesgo para cada uno de los peligros identificados, clasificándolo en diferentes categorías I, II, III, IV, a mayor exposición menor es la categoría. La Matriz de Riesgos compila la identificación y evaluación de todos los peligros a los cuales están expuestos los artesanos alfareros de “Cerámica Chamba” en el municipio del Guamo – Tolima.

Los peligros identificados cuya valoración es de mayor relevancia son los que conciernen el proceso productivo de cocción o quema y negreado de piezas. Entre estos peligros están el inadecuado manejo de materiales comburentes y herramientas y la exposición al calor, los humos, gases y vapores generados durante la combustión (Anexo 15), debido esencialmente a que los hornos utilizados son de leña y a que no se emplea ningún elemento de protección personal adecuado para efectuar dichas actividades.

7. HORNOS PARA CERÁMICA CONSTRUIDOS POR ARTESANÍAS DE COLOMBIA

En el año 2003 Artesanías de Colombia con el apoyo de Fomipyme en el marco del proyecto de mejoramiento tecnológico para el sector artesanal construyeron dos hornos para cerámica a gas propano uno en la Vereda la Chamba y otro en Chipuelo, municipio del Guamo, departamento del Tolima.

En visita realizada en octubre de 2012 al municipio se observa la inutilización del horno localizado en la Vereda La Chamba, ubicado en la parte trasera de la casa del Artesano Oscar Rodríguez Avilés. En la actualidad la estructura completa del horno está en su lugar pero en grave estado de deterioro y en especial de oxidación, pues ha estado expuesto a la intemperie desde su construcción.

El horno a gas localizado en la Vereda de Chipuelo en el predio del Señor Camilo Calderón Góngora de igual manera no se encuentra en estado de uso para la comunidad. La estructura está en su lugar pero la red de conducción de gas fue completamente desinstalada. Hoy en día uno de los dos hornos construidos es utilizado por la familia como horno a leña.

Según comentarios de los artesanos, estos hornos no funcionaron de forma adecuada debido al diseño y en especial al tipo de quemadores empleados, los cuales fueron instalados en la parte lateral de los hornos. Esto generó que durante el proceso de quema las piezas de cerámica no fueran homogéneamente horneadas, algunas piezas localizadas en las canecas del medio del horno quedaban crudas y si se aumentaba el tiempo de cocción otras quedaban muy cocidas.

Asimismo la organización en el manejo de los hornos presento inconvenientes. No se cobró ningún costo por la cocción de las piezas a los artesanos, cuando la recarga de los tanques o pipetas de gas propano se acabó no hubo los recursos para recargar de nuevo los contenedores de gas. Para la fecha de 2003 la recarga de gas del tanque de la Vereda La Chamba cuya capacidad era de 420 lb que suplían 10 cocciones costaba aproximadamente \$250.000 pesos⁶.

Igualmente el tiempo de cocción de las piezas de cerámica era muy largo. Para el horno de la Vereda La Chamba era de 3,5 horas, siendo éste superior al tiempo de quema en un horno a leña el cual varía entre 2,5 y 3 horas, lo cual incrementaba el consumo de gas y por ende el precio del mismo.

Para el horno de la Chamba se recomendó construir una cubierta para proteger el horno de la intemperie y esto nunca se hizo acelerando el proceso de oxidación de las piezas y reduciendo el tiempo de vida útil.

⁶ RINCON Alejandro. Manual de construcción y Operación Horno para Cerámica La Chamba. Bogotá. 2003.

Hoy en día existe un horno a gas en la Vereda La Chamba en el taller de la Familia Betancourt cuyo diseño incluye la disposición de los quemadores en la parte inferior del horno haciendo eficiente la cocción de las piezas y el tiempo de cada hornada pues éste último es de 1 hora 15 minutos, convirtiéndose en un buen ejemplo de diseño de horno a implementar.

8. CONCLUSIONES

La valoración de impactos ambientales realizada para el oficio de Alfarería Cerámica Chamba concluye que dicha actividad artesanal impacta el medio ambiente en forma moderada.

- A partir de la valoración de la matriz de impacto ambientales se establece que es el subsistema atmósfera el que más impactado está siendo por los procesos productivos, pues las emisiones no son tratadas ni manejadas. Entre estos procesos se destaca la quema de piezas en hornos de leña, el negreado y la extracción y transporte de materias primas efectuada utilizando tractores, camionetas o motos.

El sistema biótico y dentro de éste el subsistema flora, presentan una afectación notable. Es el impacto disminución en la cobertura vegetal el que refleja una importancia severa. Esto se debe a que existe una gran presión sobre el recurso para suplir las necesidades en leña para alimentar los hornos y aunque los artesanos aseguran que es a través del descope y de las podas de los árboles, se observa la utilización de trozas con diámetros considerables lo cual deja pensar que se recurre a la tala para proveerse de leña.

No obstante, el proceso de quema se realiza en promedio cada quince días cuando el clima lo permite, haciendo una serie de varias horneadas el mismo día para optimizar el calor del horno. Algunos artesanos valorizan energéticamente la madera flotante recuperada del río empleándola como leña para los hornos.

El subsistema humano también está siendo impactado por las actividades, cuyo perjuicio ocasionado es la degradación de la salud del artesano, especialmente durante los procesos productivos de quema y el negreado de piezas, a causa de la exposición al calor, a los humos, partículas y gases tóxicos emanados y la insuficiente implementación de los elementos de protección personal adecuados en el desarrollo de éstas actividades.

- En cuanto al aspecto gestión de residuos en el oficio, es de resaltar que la Vereda la Chamba no cuenta con cobertura de servicio de recolección y manejo de basuras. Éstas son quemadas, enterradas o abandonadas en los predios o en las vías.

Dentro de los residuos identificados se generan residuos no peligrosos y peligrosos⁷ al estado sólido y gaseoso principalmente, originados a lo largo del proceso productivo.

⁷ Residuos Peligrosos: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques o embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Decreto 4741 de 2005)

Entre éstos se resaltan los residuos sólidos inertes⁸ que corresponden a las piezas con defectos importantes, pues aunque se produce un porcentaje de piezas defectuosas después de la quema, existen comerciantes que se acercan a comprar al por mayor mercancía imperfecta a la vereda a precios muy bajos, lo cual reduce el volumen de residuos generados.

- La cuantificación de los residuos producto del oficio no está determinada, sin embargo se puede concluir que no se genera una cantidad importante a parte de las cenizas y las piezas de cerámica rechazadas para la comercialización.
- Las emisiones a lo largo del oficio son producidas de forma ocasional, sin embargo se da el caso de producirse una contaminación primaria generada por contaminantes tóxicos de primer grado⁹ que pueden provocar enfermedades agudas como irritaciones respiratorias y oculares.
- Los talleres de alfarería deben tramitar el permiso de emisión atmosférica según lo establecido en el Decreto 948 de 1995, artículo 73, pues el oficio de alfarería genera descargas de humos, gases, vapores, polvos o partículas durante el proceso de quema y negreado de piezas, y dichas actividades son susceptibles de producir emisiones de sustancias tóxicas.
- Los vertimientos en cuanto a cantidades generadas no son significativos, su impacto es irrelevante, ya que son de origen no peligroso, generados básicamente durante la fase de moldeado. Éstos están constituidos de agua y arcilla, pues no se emplea ninguna sustancia química para la fabricación de la cerámica, por lo cual pueden ser descargados en los predios o terrenos como habitualmente se realiza.

Riesgos Profesionales

- Los peligros identificados cuya valoración tiene mayor relevancia, son los que conciernen el proceso productivo de cocción o quema y negreado de piezas.
- Entre estos peligros están el inadecuado manejo de materiales comburentes y herramientas y la exposición al calor, los humos, gases y vapores generados durante la combustión, los

⁸ Un residuo inerte es un residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

⁹ Partículas en suspensión, humos, monóxido de carbono, hidrocarburos aromáticos policíclicos, óxido de azufre y gases efecto invernadero, todos tóxicos y nocivos para la salud del artesano.

cuales pueden ocasionar quemaduras y lesiones con herramientas cortantes tipo hacha, problemas articulares como reumatismo de manos e irritación de vías respiratorias.

- La exposición a estos riesgos se ve incrementada, de un lado, por la utilización de hornos de leña, los cuales generan mayor emisión de partículas, humos, gases y calor y de otro lado por la inutilización de elementos de protección personal adecuados para efectuar dichas actividades.
- Las medidas de intervención determinadas para reducir la exposición al riesgo son entre otras: formación a los artesanos en prevención del riesgo, dotación y asesoría en el uso de elementos de protección personal en especial durante los procesos de quema y negreado de piezas y ajuste antropométrico de los puestos de trabajo.

Hornos de Artesanías de Colombia

Los hornos se encuentran en total estado de abandono, desuso y deterioro sin que la comunidad quisiera asumir su uso y apropiación.

La Corporación CORARTECHAMBA viene trabajando con el Departamento para la Prosperidad Social, mediante el fondo de capitalización microempresarial, con el fin de obtener el cambio de 3 hornos tradicionales por tres hornos a gas, que se ubicaran por sectores estratégicos en la comunidad, buscando beneficiar el mayor número de familias artesanas. Sin embargo para que esto sea posible es necesario la terminación de la Red de Gas Natural, la cual está instalada desde hace más de tres años, sin culminar la instalación de las conexiones. La Corporación ha solicitado en varias ocasiones a la Gobernación la culminación de este proyecto y otros proyectos pero sin obtener respuesta alguna. Por ésta razón los artesanos piden el apoyo de Artesanías de Colombia para la consecución de sus exigencias.