

**Propuesta de transformación del proceso de producción de ladrillo para la población alfarera artesanal del corregimiento de Jongovito, Municipio de Pasto**

**Daniela María Rodríguez Torres**

**c.c. 1022385234**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”**

**Especialización en Gestión de Proyectos**

**San Juan de Pasto**

**2018**

**Propuesta de transformación del proceso de producción de ladrillo para la población alfarera artesanal del corregimiento de Jongovito, Municipio de Pasto**

**Daniela María Rodríguez Torres**

**Trabajo Presentado para Optar el Título de:  
Especialización en Gestión de Proyectos\***

**Asesor**

**Mg Juan Carlos Díaz D.**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”**

**Especialización en Gestión de Proyectos**

**San Juan de Pasto**

**2018**

NOTAS DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, 08 de junio de 2018

### **Autoría de Responsabilidad**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus actores y no compromete la ideología de la Universidad Nacional y a Distancia “UNAD”

## **Dedicatoria**

A Dios por darme la fortaleza para afrontar cada situación y nuevo proyecto en mi vida personal, académica y laboral.

A mis padres por darme la vida, apoyo en cada etapa de mi crecimiento, por creer en mí y orientarme de manera integral en valores para mi quehacer profesional y como ser humano.

A mi familia por ser un apoyo incondicional, quienes han valorado cada esfuerzo y me motivan por ser mejor cada día.

## **Agradecimientos**

Agradecimientos al profesor Juan Carlos Díaz, asesor del proyecto, por su esfuerzo y dedicación para el desarrollo y culminación de este propósito.

Agradecimientos al personal académico de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD” Especialización En Gestión de Proyectos por su orientación y guía en el proceso de crecimiento profesional para el desarrollo de ideas que contribuyen a la transformación social, económica y ambiental.

Sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD” por formar profesionales con capacidad y compromiso hacia la comunidad.

Agradecimiento especial al gremio de Alfareros del Corregimiento de Jongovito del municipio de Pasto, Nariño, por contribuir con su conocimiento, experiencia y participación en el presente trabajo realizado.

## Tabla de Contenido

	Pág.
Autoría de Responsabilidad	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Resumen.	1
Palabras Clave	3
Abstract	4
Keywords	5
Introducción.	6
1. Planteamiento del Problema.	9
1.1. Descripción Del Problema.	9
1.2. Formulación Del Problema.	10
2. Justificación.	11
3. Objetivos.	13
3.1. Objetivo General.	13
3.2. Objetivos Específicos.	13
4. Antecedentes.	14
5. Marco Referencial.	18
5.1. Marco Teórico.	18
5.1.1. Tipos De Horno.	18
5.2. Marco Conceptual.	28
5.2.1. Glosario de Términos.	28
5.3. Marco Contextual	33
5.3.1. Caracterización de la población beneficiada.	34
5.3.2. Estado del Arte.	35
5.4. Marco Legal.	39
Constitución Política De Colombia De 1991	39
Convenios Internacionales.	40
Leyes y Decretos en Colombia	41
6. Metodología de Investigación.	44
6.1 Tipo de Investigación	44

6.2 Fuentes de Información	45
Fuentes de Información primarias:	45
Fuentes de Información secundarias:	45
Población y muestra:	45
Técnicas de recolección de información.	47
Instrumento de Recolección de Información - Encuesta.	47
7. Resultados de la Investigación	48
7.1 Instrumento de recolección de información – Resultados	49
7.2 Etapas de la producción de ladrillo en Horno de cámaras múltiples.	58
Extracción y Transporte	58
Acopio y Acondicionamiento.	59
Tolva Alimentadora y Molino.	59
Mezclado	59
Extrusión.	60
Secado.	61
Horneo o Cocción.	62
Clasificación y Almacenamiento	64
Requisitos solicitados para la entrega de cada unidad productiva	65
7.2 Factores claves para la propuesta de transformación del proceso de producción de ladrillo.	66
7.3 Acciones de Formación	67
Mercadeo y Emprendimiento	67
Hornos y cámaras	67
Cooperativismo y Asociatividad.	68
Mercadeo para el Emprendimiento.	69
Mercadeo y Ventas	70
8. Conclusiones.	71
9. Referencias Bibliográficas	72
10. Anexos	75
Anexo 1. Encuesta aplicada a los alfareros	75
Anexo 2. Continuación de la encuesta	76



## Índice de Gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Emisiones y consumo por categoría	24
Gráfica 2. Número de hornos vs Producción	26
Gráfica 3. IC (MJ/ton arcilla	26
Gráfica 4 Comparativo por tamaño, producción y consumo energético	27
Gráfica 5. Diagrama de flujo del proceso	39
Gráfica 6. Género	49
Gráfica 7. Nivel de escolaridad	50
Gráfica 8. ¿Cuántas personas dependen de su actividad económica?	50
Gráfica 9. ¿Cuáles son sus ingresos mensuales?	51
Gráfica 10. ¿Cuáles son sus gastos mensuales familiares?	51
Gráfica 11. ¿Cotiza a Pensión?	52
Gráfica 12. ¿Cuánto tiempo lleva como alfarero?	53
Gráfica 13. ¿Cuál es la mejor época de venta de ladrillo?	53
Gráfica 14. ¿Cuándo ha invertido aproximadamente en su negocio?	54
Gráfica 15. ¿Cuál es el costo de almacenamiento de su producto?	54
Gráfica 16. ¿Cuántas personas trabajan en su negocio?	55
Gráfica 17. ¿Cuál es el valor pagado a sus empleados?	55
Gráfica 18. ¿Cuál es el valor pagado a sus empleados?	56
Gráfica 19. ¿Tiene afiliado a sus empleados a Seguridad Social?	57
Gráfica 20. ¿Ha recibido capacitaciones que le hayan sido útiles para su vida o su trabajo?	57

**Tabla de Ilustraciones**

	Pág.
Ilustración 1. Productores de ladrillo, entrevistados y encuestados	46
Ilustración 2. Mezclado	59
Ilustración 3. Mezclado	60
Ilustración 4. Extrusión	60
Ilustración 5. Secado	61
Ilustración 6. Secado	63
Ilustración 7. Clasificación y Almacenamiento	64

## **Resumen.**

El presente documento contiene información recolectada a través de una investigación realizada a partir del acercamiento con la población alfarera artesanal del corregimiento de Jongovito, donde se observa la necesidad que existe en cuanto a la formulación de una propuesta diferente que logre cambiar la forma de producción de ladrillo que sea amigable con el medio ambiental, mejore la economía y la calidad de vida de los habitantes tanto del sector como de las comunidades aledañas.

A continuación, se presenta el planteamiento del problema, de donde surge la situación real en cuanto a la producción alfarera ubicada en el corregimiento de Jongovito, describiendo la cantidad de hornos, su producción y un análisis respecto a su eficiencia a nivel económico y ambiental. Así mismo, se encuentra la justificación y los objetivos que buscan la realización de la propuesta de transformación de producción alfarera, de igual manera, el documento cuenta con los antecedentes en los cuales se basa la investigación, donde se encuentra la historia del corregimiento y su economía; la cual, se caracteriza específicamente en la producción alfarera y el turismo. Todo lo anterior, se establece como forma de contextualizar a los lectores acerca de la población, su historia y la importancia de la implementación de dicha propuesta de transformación

Aunado a lo anterior, el documento contiene el marco teórico, donde se da a conocer a grandes rasgos la industria ladrillera, teniendo en cuenta los diferentes tipos de hornos que se utilizan para la producción del ladrillo; evidenciando el horno de cuatro cámaras múltiples; el cual, es el diseño que se propone en el presente documento. Posteriormente, se encuentra el método descriptivo como método de investigación. Teniendo en cuenta lo anterior, se encuentra de manera descriptiva la propuesta de transformación del proceso de producción del ladrillo, el cual contiene de manera

puntual, la forma de fabricación actual; con los denominados “chircales” y posteriormente la forma de producción con el horno de cuatro cámaras semi-continúo

Por otra parte, se presenta el instrumento de recolección utilizado con el fin de conocer la información arrojada por parte de un grupo focal de productores artesanales, donde se identifican datos como género, nivel de escolaridad, ingresos mensuales, tiempo como alfarero, entre otros. Posteriormente, se encuentra el marco contextual donde se presenta información relacionada con la situación actual de la producción ladrillera artesanal en diferentes lugares a nivel nacional, basándose en un estudio realizado por parte de CAEM en el año 2011. Aunado a ello, se encuentra el estado del arte, donde se da a conocer la parte contextual del corregimiento de Jongovito; su ubicación, historia y como tal, su identidad como la población que lidera la producción ladrillera en el departamento de Nariño. En relación a lo anterior, se describe como es la forma de producción actual paso a paso, el diagrama de flujo del proceso y posteriormente, de forma complementaria, la descripción de la forma de producción del horno de cámaras múltiples

Siguiendo la línea de investigación, se encuentra el marco teórico conceptual, el cual contiene el glosario, donde se presentan los conceptos técnicos utilizados; esto con el fin de contextualizar a los lectores del presente documento. Consecutivamente, se presenta el marco legal, evidenciando los artículos, convenios internacionales, leyes y decretos de Colombia, los cuales orientan el quehacer desde la óptica legal a la presente investigación

Para finalizar, el documento contiene un cronograma del proyecto, del cual hace parte la presente propuesta de transformación de producción alfarera y las acciones de formación y emprendimiento que son necesarias a fin de que los productores artesanales

del corregimiento de Jongovito amplíen sus conocimientos y conozcan estrategias viables para el adecuado manejo técnico, organizacional y contable de sus negocios

**Palabras Clave**

Alfarería, calidad, emprendimiento, progreso, tecnificación

## **Abstract**

This document contains information collected through an investigation carried out based on the approach to the artisanal pottery population of the Jongovito province, where the need exists for the formulation of a different proposal that manages to change the production form of brick that is friendly to the environment, improve the economy and the quality of life of the inhabitants of both the sector and the surrounding communities

Next, the problem statement is presented, from which the real situation regarding the pottery production located in the village of Jongovito arises, describing the number of kilns, their production and an analysis regarding their economic and environmental efficiency. Likewise, there is the justification and the objectives that the proposal of transformation of pottery production seeks, in the same way, the document has the background on which the research is based, where the history of the province and its economy; which, is characterized specifically in the production of pottery and tourism. All of the above is established as a way to contextualize to the readers about the population its history and the importance of the implementation of said transformation proposal

In addition to the above, the document contains the theoretical framework, where the brick industry is widely known, taking into account the different types of kilns used for brick production; evidencing the four-chamber multiple oven; which, is the design proposed in this document. Subsequently, the descriptive method is found as a research method. Taking into account the above, the proposal of transformation of the brick production process, which contains in a timely manner, the current form of manufacturing, is descriptively found; with the so-called "chircales" and subsequently the production method with the four-chamber oven, semi-continuous On the other hand,

the collection instrument used is presented in order to know the information thrown by a focus group of artisanal producers, where data such as gender, level of schooling, monthly income, time as a potter, among others, are identified. Subsequently, there is a contextual framework where information related to the current situation of artisanal brick production is presented in different places at a national level, based on a study carried out by CAEM in 2011. In addition, the state is located of art, where the contextual part of the province of Jongovito is made known; its location, history and as such, its identity as the population that leads brick production in the department of Nariño. In relation to the above, it describes how the current production form is step by step, the flow diagram of the process and subsequently, in a complementary way, the description of the production form of the multi-chamber oven

Following the line of research, there is the conceptual theoretical framework, which contains the glossary, where the technical concepts used are presented; this in order to contextualize the readers of this document. Consecutively, the legal framework is presented, evidencing the articles, international agreements, laws and decrees of Colombia, which guide the work from the legal perspective to the present investigation

Finally, the document contains a chronogram of the project, of which the present proposal of transformation of pottery production is part and the training and entrepreneurship actions that are necessary in order that the artisan producers of the province of Jongovito extend their knowledge and know strategies viable for the adequate technical, organizational and accounting management of their businesses

### **Keywords**

Pottery, quality, entrepreneurship, progress, modernization

## **Introducción.**

La industria ladrillera en Colombia es la principal actividad económica para más de 20.000 trabajadores que utilizan en su mayoría unidades productivas artesanales tipo chirca. Según el censo realizado por la CAEM en el año 2015 se cuenta con un total de 1508 ladrilleras que se distribuyen en 15 departamentos, cuya producción anual es de 12.703.872 toneladas de materiales cerámicos al año. (Inventario Nacional del Sector Ladrillero Colombiano, 2015, pág. 5)

Dicho censo arroja que en Colombia existen 2.435 hornos de los cuales la CAEM pudo recolectar información de 2.413, en donde se pudo identificar que el horno más representativo en la industria ladrillera colombiana es el horno intermitente artesanal tipo PAMPA.

Los hornos son trabajados por artesanos que han transmitido su saber modificando las técnicas de elaboración y comercialización de los ladrillos macizos, con herramientas fabricadas por ellos mismos que han reducido el tiempo de producción sin alterar la calidad del producto

El proyecto Propuesta de Transformación del Proceso de Producción de Ladrillo de la Población Alfarera Artesanal del Corregimiento de Jongovito, Municipio de Pasto, busca generar espacios de formación y alternativas económicas sostenibles y sustentables ajenas a la actividad ladrillera donde los artesanos realicen una migración autónoma con el fin de cubrir los ingresos obtenidos en los chircales.

En el Corregimiento de Jongovito se encuentra el mayor porcentaje de la actividad alfarera del Municipio de Pasto, esta actividad se realiza en hornos tipo “Pampa” que no cumplen con la normatividad ambiental de Colombia en materia de emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) por el uso indiscriminado de combustibles naturales que, según la CAEM son obtenidos de la cuenca alta del Río Pasto contribuyendo con la



deforestación de la zona. (Inventario Nacional del Sector Ladrillero Colombiano, 2015, pág. 7)

Tras acercamientos previos realizados al grupo de alfareros del corregimiento de Jongovito, se conoce que el tiempo de elaboración de un lote de ladrillos macizos en este tipo de horno puede variar entre 4 y 5 días limitando la capacidad de producción mensual. Además, la carencia de una estructura dedicada al secado del material arcilloso y el uso ineficiente del material combustible hace que dicha elaboración lleve aún más tiempo, incrementado los costos y reduciendo la utilidad neta.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente documento contiene un planteamiento del problema y su descripción, así como la formulación del problema, la justificación, los objetivos tanto general como específicos, antecedentes, marco referencial y marco teórico, además de los tipos de hornos, posteriormente se encuentra el método descriptivo como método de investigación, la caracterización de la población beneficiada, la propuesta de transformación del proceso de producción de ladrillo, el instrumento de recolección de información, el desarrollo de la investigación, el marco contextual, el estado del arte, el diagrama de flujo del proceso, la descripción del horno de cámaras múltiples y las etapas de producción, el marco teórico conceptual el cual contiene el glosario de términos, posteriormente el marco legal, el cronograma del proyecto, las acciones de formación en mercadeo y emprendimiento para los beneficiarios, finalmente las conclusiones y bibliografía.

La presente propuesta podría beneficiar directamente a 24 artesanos dueños de chircales e indirectamente a 26 personas a través de la tecnificación de la producción de elementos de mampostería, utilizando un horno de cámaras múltiples que permite no sólo la diversificación de los productos elaborados en él, sino también un aprovechamiento eficiente del combustible adecuado, mejorando la calidad del

resultado final en un menor tiempo, cumpliendo con los estándares exigidos por la Norma Técnica Colombiana referente a productos elaborados con arcilla.

Para tal fin se tiene en cuenta la importancia de la formación en la sensibilización ambiental y la necesidad de la formación en las nuevas tecnologías a implementar buscando mejorar las condiciones socioeconómicas de los beneficiados.

## **1. Planteamiento del Problema.**

### **1.1. Descripción Del Problema.**

La producción alfarera de la ciudad de Pasto, se encuentra concentrada mayoritariamente en el Corregimiento de Jongovito, conformado por las veredas de San Francisco, San Pedro, Armenia, Chuquimarca, La Josefina, Cruz Loma y Jongovito Centro donde se encuentran 142 hornos los cuales producen mensualmente entre 10.000 y 30.000 ladrillos por quema equivalentes a 10.015 ton /mes de ladrillo y/o 120.182 toneladas/ año de ladrillo. (Empresarial, Corporación Ambiental, 2015, pág. 10)

Lo anterior da cuenta que la producción de dichos ladrillos es realizada por micro y pequeñas unidades productivas con técnicas artesanales, en hornos tipo Pampa (Árabe) o de cielo abierto, los cuales no brindan un buen aprovechamiento del calor y son ineficientes y limitados en el uso del combustible; dichos hornos no cuentan con chimeneas que permitan un control de las emisiones GEI (Gases Efecto Invernadero) lo cual afecta a las personas, cultivos cercanos y al medio ambiente; actividad que se complementa en menor escala con la agricultura de hortalizas, papa y el desposte de ganado.

Por otra parte, para adelantar las quemas en los hornos, no se emplean los combustibles adecuados, sino que se utilizan troncos de madera, aserrín y cascarilla de café lo que afecta a los habitantes de la ciudad de Pasto y aún más al Corregimiento de Jongovito, convirtiendo la labor ladrillera en foco de contaminación de NOx, SOx, CO y material particulado, alterando negativamente la calidad del aire que se consume, generado a su vez afectaciones en la salud de los habitantes del corregimiento de Jongovito y de la ciudad de Pasto (Empresarial, Corporación Ambiental, 2015, pág. 10).

La carencia de combustibles adecuados para la producción de ladrillo, hace que los ladrilleros se vean obligados al uso de materiales no apropiados como maderas en desuso, basuras del hogar y llantas que reemplazan por momentos la constante tala de la cuenca alta del Río

Pasto; que según La Corporación Ambiental Empresarial (CAEM, 2015) tienen un consumo aproximado de 20.721 ton de madera (leña)/año que es de aproximadamente 100.2 has/año, con una tasa de deforestación de 2.5% anual (pág. 9)

Adicionalmente, ya que las vías de acceso no poseen la adecuación necesaria para el tránsito de maquinaria usada para el transporte de los materiales, se convierten en un generador de material particulado que se adiciona a las emisiones de CO<sub>2</sub> producto de los 142 hornos que generan aproximadamente 53.735,64 Ton CO<sub>2</sub>eq/ año (La Corporación Ambiental Empresarial, 2015, pág. 10)

## **1.2. Formulación Del Problema.**

¿Cuál es el proceso óptimo de producción de ladrillo de la población alfarera artesanal del corregimiento de Jongovito, municipio de Pasto?

## **2. Justificación.**

El Corregimiento de Jongovito es el mayor productor de ladrillo en el Municipio de Pasto, dicho elemento se fabrica de manera artesanal y genera un gran desperdicio de combustible, grave afectación al medio ambiente, tiempos demasiado largos de secado y cocción además de detrimento en la calidad del producto final; el exclusivo uso de tecnologías artesanales ha contribuido a la deforestación de las zonas de páramo, así como la falta de arcilla que se usa como materia prima, repercute en la utilización de otros materiales que no son totalmente aptos para la elaboración de ladrillo.

Sumado a esto, la falta de programas que propendan a la formación de los artesanos en técnicas y tecnologías de buen uso de materiales, y la poca información sobre la importancia de la legalización de la actividad, hacen que esta actúe en forma lineal renuente a los cambios generando reducción en su nicho de mercado con tendencia a su desaparición a mediano plazo por la nula diversificación de sus productos, y el incumplimiento de la normatividad referente a la calidad de los productos de construcción para zonas de riesgo sísmico posibilitando la entrada de empresas foráneas.

Lo anterior evidencia la necesidad de tecnificar e industrializar las técnicas de producción de alfarería y ladrillo a través de la implementación de hornos semicontinuos o de cámara múltiple, dosificadores de combustible adecuado y cámaras de secado óptimas que reduzcan el tiempo y mejoren la calidad del producto, disminuyendo con ello los impactos negativos sociales, ambientales y económicos para el municipio de Pasto.

Cabe anotar que la importancia de la tecnificación e industrialización de este mercado también promueve el desarrollo de la economía en la región, aumentando la empleabilidad directa e indirecta no solo en el corregimiento de Jongovito sino en el

municipio de pasto, con miras a extenderse a todo el departamento de Nariño, lo cual, beneficiaría al progreso y reconocimiento de la región, tal como se conoce al departamento de Boyacá, donde desde el año 2013 en el valle de Sogamoso se evidencio la disminución de contaminación del aire, además de la generación de empleo a través de la ejecución de un proyecto denominado “Erradicación de las fuentes de emisiones contaminantes de ladrillo y cal” por parte de Corpoboyacá. (Semana, 2017)

### **3. Objetivos.**

#### **3.1. Objetivo General.**

Formular una propuesta de transformación del proceso de producción de ladrillo para la población alfarera artesanal del corregimiento de Jongovito en el municipio de Pasto, Nariño.

#### **3.2. Objetivos Específicos.**

1. Caracterizar la población productora artesanal de ladrillo del corregimiento de Jongovito.
2. Realizar un diagnóstico actual del proceso de producción de ladrillo llevada a cabo por parte de alfareros del corregimiento de Jongovito.
3. Identificar los factores clave para la formulación de una propuesta de transformación de producción alfarera.
4. Establecer temas de capacitación dirigidas a los productores artesanales de ladrillo referentes a emprendimiento, control de calidad, manejo contable, cooperativismo y asociatividad.

#### **4. Antecedentes.**

El Corregimiento de Jongovito se encuentra ubicado a “3 km de la ciudad de San Juan de Pasto, sobre las faldas del volcán Galeras. Su extensión es de 20 km<sup>2</sup>” (Conociendo Nariño, 2016, pág. 1). Tiene un clima “frío con una temperatura de 13°C, se encuentra a una altura de 2.900 msnm y actualmente se encuentra totalmente deforestado” (Conociendo Nariño, 2016, pág. 1). Este corregimiento limita con el corregimiento de Obonuco, Catambuco y Gualmatán, al norte, sur y occidente respectivamente, y con Pasto al oriente. Sus habitantes se dedican a la producción alfarera y agrícola.

La población de Jongovito se remonta a la época de la colonia, cuando los españoles establecieron los veintiún resguardos indígenas en los alrededores de la ciudad de San Juan de Pasto, la cual era la cabecera del resguardo. Se mantiene hasta la década de los años 1.950 cuando se desintegra por causas de expresiones políticas dirigidas al fraccionamiento de sus tierras comunitarias. Este hecho corresponde a que por la misma época en el altiplano nariñense existía una gran concentración de tierras de la mejor calidad en pocas manos, lo que da lugar a numerosas migraciones de población agrícola hacia las tierras selváticas de la Costa del Pacífico y del Putumayo. Las comunidades que continuaron en sus territorios, bajo un régimen de minifundio y micro minifundio, como en el caso de los habitantes de Jongovito se vieron abocadas a las influencias de un sistema de relación de producción, basado en la oferta y la demanda de sus productos agropecuarios, artesanales, pero en especial de su mano de obra (Conocimiento – Nariño, p. 6, 7, 8).

A finales de los ochenta y los años noventa, Jongovito sufre un fenómeno en su identidad, ya que después de ser una vereda del corregimiento de Catambuco pasa a ser barrio de la comuna 4 y termina siendo una vereda más del corregimiento de Obonuco, hasta el 30 de Julio del año 2.003, donde gracias a la invaluable colaboración del Dr. Rodrigo Yépez Ponce , miembro del Consejo Municipal, y a la decidida voluntad del Dr. Eduardo Alvarado Santander, alcalde municipal de Pasto y al querer de toda la comunidad fue reconocido como



corregimiento No 13 del Municipio de Pasto, mediante acuerdo 018 del 30 de Julio de 2.003 y sanción del 8 de agosto de 2.003(Conociendo Nariño, 2016, pág. 1).

Teniendo en cuenta las actividades que se realizan en el Corregimiento, en especial las referidas a la actividad alfarera, es importante señalar sobre la misma que la industria ladrillera colombiana es un sector de gran importancia económica, puesto que las ventas totales nacionales de la misma “se estiman en \$31.643 millones mensuales, que representan 52.9% de las ventas potenciales de la industria ladrillera” (Construdata, 2004, pág. 10)

La producción en ladrilleras se lleva a cabo mediante tres (3) procesos: extracción minera, adecuación de material arcilloso y cocción del ladrillo. Estos los conforman a su vez una serie de procedimientos físicos, mecánicos y térmicos que se desarrollan en diferentes etapas, para transformar la arcilla en un producto cerámico de gran resistencia, dependiendo del nivel de tecnología y tamaño de la industria. (Empresarial, 2016, pág. 4)

En el corregimiento de Jongovito encontramos que el 100% de unidades productivas se podrían catalogar como no formalizadas y carentes de todo proceso industrial para la producción de ladrillos, a estas se las conoce como “chircales”, que es el término con el que comúnmente se denomina a este tipo de industrias artesanales.

Las antes señaladas unidades productivas están conformadas por hornos PAMPA (árabe), un galpón; el cual se utiliza para el secado del ladrillo, y un patio el cual se usa para el acopio de los materiales que se emplean para en el proceso productivo y fabricación de los ladrillos. Adicional a esto, los productores cuentan con máquinas artesanales o “hechizas”, como la denominan ellos mismos, que optimizan tiempo y esfuerzo.

Estas unidades productivas funcionan en la informalidad puesto que no cuentan con los permisos o licencias necesarias para su funcionamiento, están compuestas en su

mayoría, por el núcleo familiar del dueño del horno, y las actividades que se realizan para el funcionamiento de todo el proceso de producción son artesanales.

En cuanto a la producción del ladrillo existe un problema de abastecimiento de materias primas, puesto que los suelos en donde están ubicados los hornos no poseen las características necesarias para ser utilizados en la actividad alfarera, poniendo en riesgo la calidad del producto final pues deben recurrir a materiales como: el material que se extrae de cualquier mina y al material obtenido de las excavaciones de construcciones que se realizan en la ciudad de Pasto, que se mezcla hasta obtener un material homogéneo. Obtenido el material se acopia en el patio de trabajo a la intemperie, por lo cual la pérdida del mismo se puede producir por los vientos o lluvias.

El ciclo de producción comienza pasando el material por un molino, en donde dos o más personas utilizando una pala introducen el material en la tolva de la máquina para pulverizar el material. Una vez pulverizado, se traslada el material a la extrusora en donde de una manera similar dos o tres personas introducen el material con pala en la tolva de dicha máquina, aquí se mezcla con agua y a través de un proceso de extrusión se obtiene un bloque continuo de arcilla, el cual es cortado de forma manual con una cortadora, dándole así la forma final al ladrillo macizo. Aproximadamente, con este procedimiento se obtienen 6.000 a 8.000 ladrillos crudos al día.

Los ladrillos producidos se acomodan en un galpón para que se sequen, procedimiento que busca eliminar la humedad del material; esta etapa puede tardar entre 17 a 25 días dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, de tal forma que, si los días son soleados y con viento el tiempo se reduce, por el contrario, si son días húmedos o fríos.

A través del conocimiento empírico que poseen las personas que elaboran los ladrillos deciden cuando el material es apto para su cocción. Al tratarse de una

percepción empírica esta puede fallar, ocasionando con ello que se lleven al horno ladrillos húmedos, que al someterlos al calor pueden estallar, generarse fisuras o no quedar cocidos, lo cual hace que se produzcan ladrillos de mala calidad o pérdida total del producto ocasionando detrimentos económicos al productor.

Finalizado el secado, el material es introducido en el horno, este procedimiento se denomina “endague” y es el paso previo a la cocción o “quema”, aquí el ladrillo crudo es ubicado de tal manera que el calor generado por la llama del horno pueda circular a través de ellos y cocinarlos. Una vez todo el material se encuentra en el horno, se procede a sellar las puertas y el techo con ladrillos ya usados y arcilla. A continuación, se alimentan las hornillas o bocas con leña y se prende cartón o aserrín para iniciar el fuego. Esta labor requiere de dos personas que, en turnos de 12 horas se encargan de mantener encendido el horno, poniéndole más leña cuando se necesite.

Este procedimiento de cocción dura entre 72 y 96 horas y consume más de 30 mt<sup>3</sup> de madera; este tiempo puede variar debido a la cantidad de ladrillos que se encuentren en el horno, humedad de la madera utilizada para la combustión y las condiciones climáticas, los días soleados favorecen el proceso, en cambio si los días son lluviosos los tiempos incrementan, así como la cantidad de combustible requerido para mantener el horno a la temperatura ideal.

Terminada la quema, los ladrillos se dejan enfriar entre 3 y 5 días aproximadamente y se realiza el “desendague” o el vaciado del horno, conforme a la cantidad de ladrillos que han vendido, lo cual puede tardar de 15 a 20 días; los tiempos totales obligan a limitar significativamente el número de quemas por mes. Dependiendo del productor, los ladrillos fabricados se cargan en una volqueta y se despachan directamente a la obra para la cual fueron comprados, o recogidos por el comprador en Jongovito.

## 5. Marco Referencial.

### 5.1. Marco Teórico.

En la industria ladrillera existen diferentes tecnologías que se usan tanto en la explotación de arcilla como en la producción de ladrillos y productos de mampostería.

Con relación a los hornos la clasificación puede hacerse según el tipo de proceso:

1. Hornos Intermitentes
2. Hornos Semi-continuos
3. Hornos Continuos

Para el proceso de secado de los productos arcillosos se implementa una cámara de secado.

#### 5.1.1. Tipos De Horno.

*Hornos Intermitentes.* Son hornos de cámaras individuales o en batería, en los que los productos, la instalación de la cocción y la de enfriamiento quedan en posición fija durante la totalidad del ciclo. El esquema de este ciclo es:

1. Entrada de los productos
2. Pre calentamiento
3. Cocción de los productos
4. Enfriamiento de los productos
5. Salida de los productos

Los tiempos de cada una de estas operaciones no son idénticos y difieren considerablemente según el producto a cocer y la naturaleza del proceso. (EELA, 2011, pág. 3)

*Horno de Fuego Dormido.* Es un horno artesanal, construido en forma circular, generando una especie de bóveda circular abierta, conocido también como horno cilíndrico. Posee una puerta lateral por donde se carga el material. Estos hornos se

cargan con una capa de carbón, posteriormente una de ladrillos y consecutivamente una de carbón y otra de ladrillos, hasta que se alcanza el tope del horno.

Una vez se ha terminado el endague se prende el horno. La cocción dura aproximadamente entre 20 y 40 días. La producción en estos hornos varía según el tamaño del mismo al igual que el consumo de combustible (carbón). Estos hornos son de baja producción y elevada contaminación, debido a una quema no homogénea y la combustión incompleta, el material producido es de baja calidad, pues algunos ladrillos quedan requemados, mientras otros quedan crudos. (EELA, 2011, pág. 3)

*Hornos Pampa.* Los hornos Pampa se constituyen en cuartos rectangulares descubiertos en la parte superior con puertas de salida y entrada a través de las cuales se extraen e introducen los materiales antes o después de la cocción; además poseen unas bóvedas en la parte inferior formadas por material a quemar, por los cuales se introduce el combustible para la cocción.

La principal desventaja de este horno es que necesita que el combustible genere mucha llama para que, ardiendo con la máxima rapidez, pueda llegar a penetrar hacia arriba y cocer los ladrillos de la parte superior. (EELA, 2011, pág. 3)

*Horno Colmena.* También conocidos como hornos redondos de Llama Invertida, son hornos cerrados, intermitentes en donde a diferencia de los Pampa se puede regular mejor el tiro, el cual puede ser natural o forzado. La alimentación del material seco se realiza por una puerta lateral. Una ventaja de estos hornos es que el combustible y sus residuos no están en contacto inmediato con el producto debido a la pared separadora y conductora de gases del hogar. La bondad de esta ventaja radica en que la coloración de los productos presenta tonalidades rojizas muy homogéneas, además, la distribución vertical de temperaturas típica de este horno permite una diferencia de calidades en los productos cocidos, es así como en la parte superior del endague se obtiene un producto

homogéneamente oscuro que por sus características y tonalidades adquiere un mayor valor en el mercado. (EELA, 2011, pág. 4)

*Hornos Semi-continuos.* Se entiende con esta denominación un horno semejante al continuo en cuanto a la carga del producto, sobre vagones y el recorrido de éstos en galería (túnel), pero que se diferencian del continuo porque todos los vagones cargados en 1 turno o 2 turnos de trabajo deben ser introducidos completamente en la galería, sin almacenamiento de reserva. Por lo tanto, el ritmo de avance de los vagones dentro del horno es igual al del cargue de vagones y durante las horas de descanso del personal, el funcionamiento de los hornos semi-continuos es similar al de un horno intermitente, con la diferencia importante de que la evacuación del aire ocurre siempre por el extremo de entrada de los vagones. Como funcionamiento, los hornos semi-continuos se aproximan tanto más a los hornos continuos cuanto más tiempo duran los turnos de trabajo y el ciclo de cocción; son tanto más semejantes a los hornos intermitentes en el caso inverso.

Los hornos semi-continuos son en ocasiones, agrupaciones de hornos intermitentes tendientes hacia una operación continua. Adicionalmente, se encuentran modelos como los tipos Vagón y Rápido Intermitente, de funcionamiento similar y forma rectangular. (EELA, 2011, pág. 4)

*Horno Rápido Intermitente.* Consta de 2 cámaras contiguas de manera que se aprovecha el aire de enfriamiento de una para calentar la otra, haciendo que la operación tenga continuidad. Los quemadores son ubicados lateralmente por una sola pared de cada una de las cámaras. Otra modalidad consiste en una cámara con varios vagones, de manera que mientras uno se somete a cocción, el otro se descarga y carga nuevamente.

Se trata de un horno modular que permite su traslado y reubicación en caso de ser necesario, su proceso de cocción opera de manera semicontinuos y tiene un ciclo de 36 Horas. Su uso en Colombia no es muy reconocido pues tan solo se tiene noticia de la

existencia de 2 hornos de este tipo en el país, uno en Medellín y otro en Sogamoso dedicados a la cocción. (EELA, 2011, pág. 5)

*Horno de cámaras múltiples.* Consiste en una serie de cámaras individuales pero conectadas entre sí, y comparten el mismo cañón de chimenea. Son hornos de alta producción. Su funcionamiento es muy sencillo, el encendido se inicia en la primera cámara haciendo pasar el calor residual de los gases de combustión a las siguientes cámaras para precalentar y completar el secado de los productos cargados, cuando la primera cámara ha alcanzado la temperatura de cocción, la segunda cámara estará entre los 300 a 400°C, para cuando esto suceda se inicia la combustión en la segunda cámara y la tercera cámara aprovechará el calor residual de la segunda cámara así sucesivamente hasta completar la serie, cabe indicar que cada cámara tiene su compuerta para la combustión. Estos hornos son muy eficientes puesto que reducen enormemente el tiempo de operación, como también los costos de operación.

Es importante tener presente, que, siendo un horno continuo, por estar conformado por múltiples cámaras paralelas interconectadas, cada cámara se puede considerar como un horno independiente, donde podemos ajustar las tres etapas básicas para la quema de productos cerámicos: Precalentamiento, Cocción y enfriamiento.

Su funcionamiento es muy sencillo y similar al Hoffman, ya que el fuego se desplaza a través de las cámaras y por ductos en la parte inferior del horno, el cual constituye otra trampa adicional para las cenizas que no se depositen en el hogar de combustión.

Cada cámara consta de la zona de combustión, zona de arrume o endague del material y laberintos de tiro y succión-conducción del aire a la siguiente cámara. En la zona de combustión están las toberas de quema y el ducto de tiro y está separada de la zona del material mediante un muro. En la zona del material se encuentra las mirillas o

cánulas para control de temperatura y observación y la tobera de recuperación de aire caliente para el secadero. Cabe anotar que el piso de esta zona es un emparrillado compensado que permite el paso del aire caliente hacia la otra cámara a través del laberinto, laberinto diseñado de tal manera que la succión sea homogénea en toda la cámara.

La zona de combustión, es una sección dentro de cada cámara y es donde se mezcla el aire secundario de combustión con el primario y el combustible; el aire secundario proviene de las cámaras inmediatamente anteriores y que no se aprovecha en la recuperación para el secadero. Este aire por encontrarse a temperaturas entre 600-700°C benefician la combustión. (EELA, 2011, pág. 8)

*Hornos Continuos.* Los hornos continuos aparecieron como una solución más rentable en la fabricación de productos cerámicos. El funcionamiento continuo de los hornos se caracteriza por el desarrollo ininterrumpido de la cocción y la posibilidad de efectuar las diferentes etapas sin variar el ritmo de la producción.

*Horno Hoffman.* Consiste en 2 galerías paralelas, formadas por compartimientos contiguos, en cuyos extremos se unen por un pasa fuegos. Son hornos continuos de alta producción, donde no se puede producir materiales vitrificados. En estos hornos el fuego se mueve a través del horno en dirección opuesta a las manecillas del reloj, este sistema permite obtener una alta eficiencia térmica y de producción, ya que el calor obtenido en la cámara de combustión se utiliza en el precalentamiento de las cámaras precedentes.

Aproximadamente una semana es el tiempo que toma realizar un ciclo completo de quema (el fuego llega al punto de donde partió). Cada galería está formada por varias cámaras, cada una de ella con su respectiva puerta, para el cargue y descargue del horno y un canal de salida que va al colector principal que conduce a la chimenea, cada



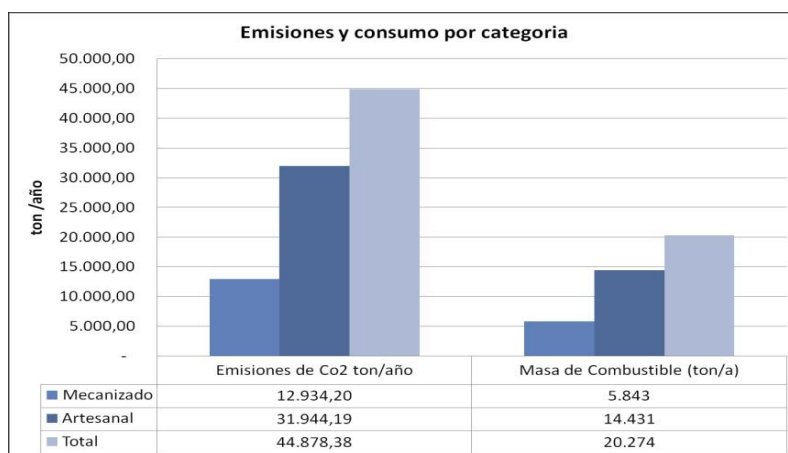
cámara comunica con el colector, por un conducto de humos, los cuales se cierran herméticamente con válvulas. La alimentación del combustible se realiza en la parte superior del horno, mediante alimentación manual o con la ayuda de carbojet (alimentación neumática), la cual debe realizarse en forma dispersa, evitando chorros que provoquen combustión incompleta. (EELA, 2011, pág. 5)

*Horno Túnel.* Son hornos continuos, de bajo nivel de contaminación, en donde el material se moviliza mediante vagones que se desplazan a través de la galería. La concepción de este horno responde a la idea de fijar una zona de fuego y hacer pasar los productos a cocer, siguiendo la curva de calentamiento del horno. Ello supone la ventaja de ahorro de calorías en el enfriamiento y precalentamiento del horno, además de la economía de mano de obra en el cargue y descargue de los ladrillos y mayor rapidez en la etapa de cocción.

La longitud del horno fluctúa entre 70 a 150 m. El combustible se suministra por la parte superior mediante un sistema de transporte neumático, el cual disminuye totalmente la contaminación en esta etapa. Este horno es utilizado por industrias altamente tecnificadas y con altos niveles de producción. (EELA, 2011, pág. 7)

La CAEM en el año 2011 realizó el estudio tecnológico para definir el tipo de tecnología de horno apropiada para la reconversión de las ladrilleras artesanales, ingeniería básica y supervisión del montaje. En el área de Nemocón (Cundinamarca), con base en este, la CAEM afirma que el horno tradicional Pampa es un gran generador de emisiones GEI, así lo detalla en la siguiente gráfica:

Gráfica 1. Emisiones y consumo por categoría



Fuente: Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales de América Latina Para Mitigar el Cambio Climático – EELA. 2011

La resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial colombiano resuelve promulgar las disposiciones generales para la regulación en materia de emisión de gases GEI; esta regulación obliga a los ladrilleros del Corregimiento de Jongovito a ejercer control sobre la cantidad de material particulado emitido al ambiente por los hornos utilizados. El incumplimiento de esta norma genera multa y cierre de las instalaciones dedicadas a esta actividad, colocando en riesgo el mínimo vital percibido por estos trabajadores afectando la estabilidad económica familiar.

La falta de alternativas para los productores artesanales de ladrillo está haciendo que el modelo actual se mantenga. El desconocimiento de procesos innovadores, la carencia de recursos económicos y el fracaso de anteriores programas institucionales que buscan la reconvención para estas familias, ha resultado en el afianzamiento de la tradición alfarera artesanal con un detrimento paulatino en el tipo de materiales utilizados para las diferentes etapas del proceso de quema de ladrillo. Desde el punto de vista del informe de la Corporación Ambiental (2015) menciona que:

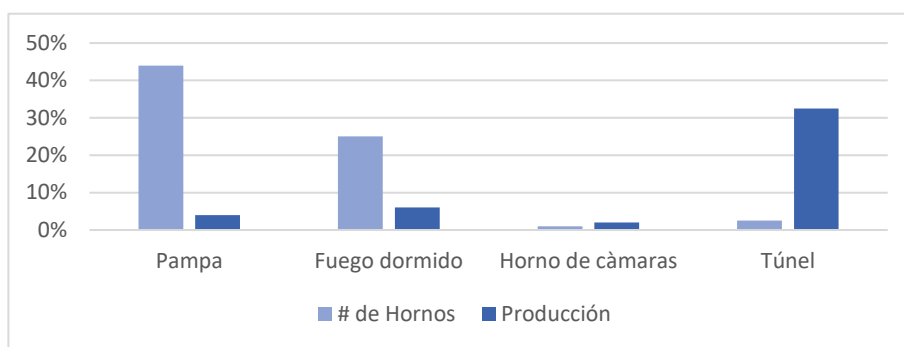
vale la pena anotar que el primer paso para lograr acceder a dicho permiso de emisiones comprende la necesidad de contar con la tecnología de cocción adecuada y encontrarse ubicada la actividad acorde con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Pasto, lo cual según lo manifestado por las entrevistas realizadas a los actores institucionales, la comunidad de ladrilleros del Corregimiento de Jongovito no cumple con las especificaciones de uso del suelo (industrial y minero) que autoriza el POT vigente. (Pág. 32).

Para acceder a este tipo de licencias es obligación de las empresas cumplir con todos los requisitos exigidos por la ley:

1. Registro ante Cámara de Comercio de Pasto: Actualmente 80 de 152 están afiliadas a COODLAP, la cual cuenta con registro vigente desde el 2009.
2. Manejo de libros contables: solo se cobija en esta formalidad al 52% de los productores que hacen parte de la cooperativa. Sin embargo, este manejo no es extensivo al manejo individual de cada unidad productiva.
3. Registro único tributario: el 46% de los ladrilleros encuestados cuentan con el “Registro Único Tributario (RUT)” vigente.
4. Impuesto de Industria y Comercio - ICA -: solo el 17% responde que cuenta con el “Registro de Industria y Comercio” vigente, lo cual corresponde a 19 ladrilleras entrevistadas de las cuales 17 de se registran como COODLAP. quienes cuentan también con Registro Mercantil vigente. (Empresarial, Corporación Ambiental, 2015)
5. Otro factor que influye en las condiciones socioeconómicas de esta comunidad es la baja capacidad de producción de los chircales que, sumado al alto costo de producción del ladrillo y su bajo precio comercial, hacen que la actividad ladrillera tenga una rentabilidad extremadamente baja para este tipo de productos en relación a unidades productivas semi-mecanizadas o mecanizadas.

Sumado a esto, la disminuyente demanda del producto debido al incumplimiento de las normas técnicas de calidad exigidas por el gobierno nacional y el mercado de la construcción, han llevado que esta tienda a desaparecer.

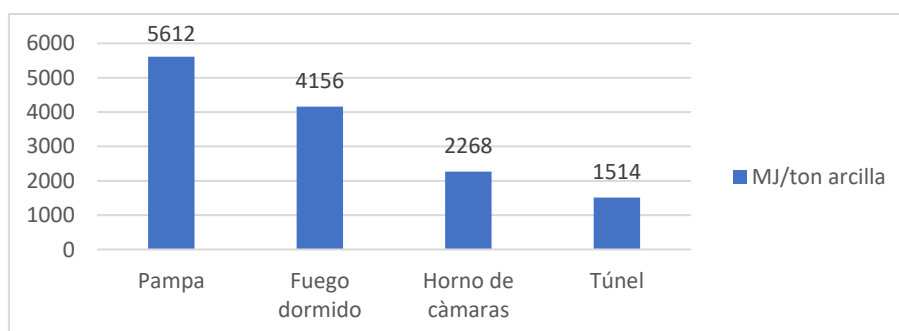
Gráfica 2. Número de hornos vs Producción



Fuente: Corporación Ambiental Empresarial CAEM. Modelo de Intervención y Resultados del Programa Eficiencia Energética en Ladrilleras - EELA; 2016.

Lo muestra la CAEM en el Modelo de Intervención y Resultados del Programa Eficiencia Energética en Ladrilleras de 2016, podemos concluir que a pesar de a gran cantidad de hornos tipo Pampa, su producción es considerablemente inferior a la misma medición en hornos semi-mecanizados y mecanizados.

Gráfica 3. IC (MJ/ton arcilla)

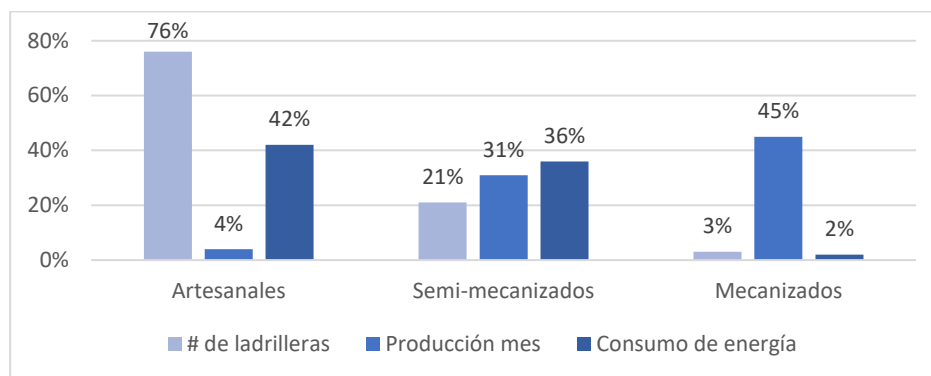


Fuente: Corporación Ambiental Empresarial CAEM. Modelo de Intervención y Resultados del Programa Eficiencia Energética en Ladrilleras - EELA; 2016.

Así mismo, se encontró que la actividad alfarera en el Corregimiento de Jongovito carece de un combustible adecuado para llevar a cabo la quema en los hornos

recurriendo a fuentes de energía ineficientes y dañinas como madera, basuras y otros elementos; vale aclarar que la baja combustión de estos materiales y la pérdida de calor en este tipo de hornos eleva el consumo energético con relación a modelos más modernos.

Gráfica 4 Comparativo por tamaño, producción y consumo energético



Fuente: CAEM. Inventario Nacional del Sector Ladrillero Colombiano. 2015.

La gráfica anterior indica la baja eficiencia de los hornos artesanales frente a opciones mecanizadas que mejoran la rentabilidad al aprovechar de una mejor manera el consumo de sus recursos y reduciendo las emisiones de gases GEI.

La constante exposición a las diferentes partículas y gases nocivos afectan de manera significativa la salud de las personas que se encuentran dentro o en el área cercana; según el Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional:

Varios estudios han monitoreado trabajadores expuestos repetidamente a niveles elevados de gas CO<sub>2</sub>. La exposición a 1-1.5% de 42-44 días provocó un desequilibrio de base de ácido reversible en la sangre y un volumen aumentado de aire inhalado por minuto (minuto volumen). En otro estudio, efectos nocivos no se observaron en 19 trabajadores de sótanos de cervecería expuestos repetidamente a concentraciones promedio de 1.1% de CO<sub>2</sub>, con niveles ocasionalmente hasta de 8% por unos cuantos momentos. Los ocupantes submarinos expuestos a 3% de CO<sub>2</sub>, 16 horas/día por varias semanas experimentaron enrojecimiento de la piel, una respuesta deficiente del sistema circulatorio para ejercitarse, una caída de la

presión sanguínea, consumo de oxígeno disminuido y deficiencia de la atención. Adaptación a algunos de los efectos de exposición a largo plazo al CO<sub>2</sub> se han reportado. (Ocupacional, 1997)

Por lo anterior se cree que es importante y necesario no sólo la reducción en los gases efecto invernadero, sino también una revisión por parte de las autoridades para diagnosticar y hacer una evaluación real de la situación de este tipo de actividades económicas, conducente a la aplicación de estrategias y proyectos que ayuden con la mitigación del problema.

## **5.2. Marco Conceptual.**

### **5.2.1. Glosario de Términos.**

A continuación, se presentan diversos términos con sus respectivos conceptos, los cuales refieren en su mayoría a la parte técnica en relación a la producción de ladrillo.

*Adaptación Tecnológica:* Adecuación e incorporación de la tecnología a las condiciones y necesidades de la empresa que la adopta.

*Caballos de Vapor:* unidad de potencia que se refiere a la generación de energía por la compresión de vapor.

*Calidad:* Es cumplir con los requisitos establecidos por la empresa y con los requerimientos que necesita el cliente con un mínimo de errores y defectos.

*Capacidad de la Máquina:* Volumen de producción potencial de la máquina, habitualmente expresado en unidades físicas por unidad de tiempo. Ejemplo: toneladas por hora.

*Capacidad Instalada:* Corresponde a la máxima capacidad que tiene una compañía en su área de producción o en su área operacional. Se expresa en unidades en función del tiempo. *Capacidad Productiva:* Unidades máximas que puede producir una empresa por unidad de tiempo.

*Capacidad Utilizada:* Corresponde a la verdadera capacidad que tiene una compañía en su área de producción o en su área operacional. Se expresa en unidades en función del tiempo.

*Carga – Endague:* Operación mediante la cual se introducen los ladrillos en el horno ordenadamente para iniciar el proceso de cocción.

*Chircal Artesanal:* Lugar donde se fabrican tejas y ladrillos, utilizando un proceso de moldeo manual.

*Chircal Mecanizado:* Lugar donde se fabrican tejas y ladrillos, utilizando una máquina diseñada para el proceso de moldeo.

*Cocción:* Proceso mediante el cual, las piezas se llevan a elevadas temperaturas que garantizan la resistencia y propiedades físicas necesarias para cumplir con sus especificaciones.

*Competitividad:* Capacidad para participar en el mercado con ventajas comparativas y calidad.

*Contaminación Ambiental:* Es uno de los problemas ambientales más importantes y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza. La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria. *Corte:* Operación que permite dividir la pasta que sale por la boquilla de la máquina extrusora, en piezas de igual tamaño.

*Descarga:* Operación mediante la cual se retira los ladrillos del horno, una vez terminada la etapa de enfriamiento del proceso de cocción.

*Efectividad:* Es el logro de la eficacia y de la eficiencia al cumplir con los objetivos. Es la capacidad de satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes.

*Eficiencia:* Relación entre insumos y productos valorando los procesos utilizados en la obtención de los productos frente a los recursos utilizados.

*Eficacia:* Cumplimiento o no de los objetivos planteados por la organización, teniendo en cuenta elementos de calificación y valoración de los productos obtenidos con los requerimientos del cliente.

*Eficiencia Térmica:* Es el cociente del trabajo obtenido y el calor que se le suministra,  $N = W/Q$ . Parte del calor producido en la combustión se disipa en la etapa de enfriamiento. También se pierde algo en los gases de escape porque todavía están muy calientes cuando salen del horno. Éstas son pérdidas térmicas (de calor) que reducen la eficiencia térmica del horno.

*Emisión:* Es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil.

*Enfermedad de Trabajo:* Todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

*Equipo de Protección Personal:* Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que pueda amenazar su salud o seguridad en el trabajo. *Ergonomía:* Estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios. Su objetivo consiste, a este respecto, en optimizar la eficacia, la seguridad y el confort.



*Extracción:* Supresión de las arcillas mediante removimiento de la tierra en las canteras, para retirar la capa vegetal superficial, y transporte desde las superficies rocosas o desde el suelo, en forma de partículas.

*Fuente de Emisión:* Es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención susceptible de emitir contaminantes al aire.

*Fuente Fija:* Es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

*Higiene Industrial:* Conjunto de actividades destinadas a identificar, evaluar y controlar los riesgos en el ambiente.

*Innovación Tecnológica:* Adopción de cambio técnico con la introducción de nuevas máquinas al proceso productivo o la obtención de nuevos productos utilizando tecnologías duras, y modificando los procesos internos mediante tecnologías blandas.

*Máquina Hechiza:* Máquina que es diseñada y elaborada, de acuerdo con necesidades específicas de quien la necesita. No tiene marca ni especificaciones técnicas.

*Maquinaria y Equipo:* Activo fijo de la empresa que interviene directamente en el proceso productivo.

*Medio Ambiente:* El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.  
*Mezcla:* Tiene por objeto homogenizar y lograr la cantidad necesaria en proporciones de los diferentes tipos de arcillas para lograr efectos diferentes. Cierta cantidad de impurezas en la arcilla ayudan a que la mezcla mantenga su forma durante la cocción añadiendo materiales burdos como arena, y desperdicios de ladrillo molido, entre los más importantes.

*Moldeo:* Proceso mediante el cual, se da la forma deseada a la mezcla obtenida; este proceso puede realizarse manualmente, con una prensadora, o por extrusión.

*Molienda:* Proceso en el que la mezcla se induce a una trituración, ya sea mediante un proceso seco o húmedo, para garantizar la desintegración de partículas muy grandes incluidas en la mezcla.

*Norma de Emisión:* Es el valor de descarga permisible de sustancias contaminantes, establecido por la Autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de calidad del aire.

*Proceso Productivo:* Secuencia de actividades relacionadas e interdependientes que tienen como propósito producir un efecto sobre los insumos, en el cual intervienen materiales directos e indirectos que atraviesan un proceso de transformación y prestación de servicio para obtener un producto y/o servicio final que vaya acorde con los requerimientos del mercado.

*Producción:* Es el estudio de las técnicas de gestión empleadas para conseguir la mayor diferencia entre el valor agregado y el costo incorporado consecuencia de la transformación de recursos en productos finales.

*Reconversión Industrial:* Comprende el conjunto de políticas, instrumentos y acciones que adelantan las empresas para modernizar la infraestructura técnica administrativa, financiera y comercial en la búsqueda por mejorar el nivel de competitividad.

*Reconversión Tecnológica:* Proceso de sustitución en el cual las antiguas tecnologías son sustituidas por otras más modernas, eficaces y útiles, dentro de la empresa.

*Riesgo:* Condición o conjunto de circunstancias que tienen el potencial de causar o contribuir al daño o muerte de una persona.

*Seguridad Industrial:* Conjunto de actividades destinadas a identificar y controlar las causas de los accidentes de trabajo.

*Tecnología:* Conjunto de conocimientos organizados sistemáticamente a los procesos de producción de bienes o servicios.

*Tiro:* Es la dirección y sentido de los flujos de calor dentro del horno. (Diagnóstico de los procesos productivos utilizados actualmente en la ladrillera “LUISBOR”, Moros A. Pág., 9, 10,11)

### **5.3. Marco Contextual**

El departamento de Nariño fue creado en 1904 y se encuentra ubicado al sur occidente de Colombia, en la frontera con el Ecuador, el departamento está integrado por tres importantes regiones geográficas de Colombia: La Llanura del Pacífico en el oriente, la Región Andina, que atraviesa el departamento de centro a sur y la Vertiente Amazónica, ubicada al sur del mismo. (Castillo, 2014). En cuanto a su población, el departamento para el 2018 sería de aproximadamente 1.809.605 habitantes (Population.city, 2015) En el departamento de Nariño existen cinco pueblos indígenas y población afrodescendiente; estos grupos étnicos se han ubicado en sus asentamientos en busca de formas de economía, que les permita vivir de acuerdo a su cosmovisión. (Castillo, 2014). A nivel productivo, Nariño presenta una producción en su mayoría agropecuaria, donde las unidades de producción de los campesinos nariñenses están orientada fundamentalmente a la subsistencia o autoconsumo, sin embargo, también existe producción llevada al mercado. (Castillo, 2014)

Por otra parte, en cuanto al municipio de San Juan de Pasto está ubicado en el centro del departamento de Nariño, fue fundada en el año 1537 por Sebastián de Belalcázar y su población estimada para el 2018 es de 456.067 habitantes (Population.city, 2015), la ciudad se divide en 12 comunas y 17 corregimientos. En cuanto a su cultura, la ciudad se caracteriza por tener una fuerte tradición religiosa, por

eso es llamada la “Ciudad Teológica”, aquí se celebran gran cantidad de fiestas, entre ellas el Carnaval de Negros y Blancos, declarado patrimonio cultura e inmaterial de la Humanidad, aquí se resalta la cultura local, donde se evidencia la participación popular. (Colombia, 2015) Aunado a ello, su economía local es principalmente el sector terciario, en los subsectores de comercio y servicios; “según la Cámara de Comercio de Pasto, para el año 2014 la mayoría de las empresas registradas son micro y pequeñas empresas, lo que demuestra que la mayoría de empleos que se generan son de baja calidad y demandan mano de obra con baja cualificación” (Ormet, 2016)

### **5.3.1. Caracterización de la población beneficiada.**

El corregimiento de San Pedro de Jongovito se encuentra ubicado en suroeste de Pasto, Nariño, a una distancia de 4 kilómetros del centro. Su temperatura es de 11°C, su altura es de 2900 m.s.n.m. Sus habitantes están dedicados en un 90% a la alfarería convirtiéndose en el principal proveedor de materiales de construcción para la ciudad de Pasto y demás Municipios del Departamento de Nariño.

La producción alfarera de la ciudad de Pasto, se encuentra concentrada mayoritariamente (Empresarial, Corporación Ambiental, 2015), en el Corregimiento de Jongovito, conformado por las veredas de San Francisco, San Pedro, Armenia, Chuquimarca, La Josefina, Cruz Loma y Jongovito Centro donde se encuentran 142 hornos los cuales producen mensualmente entre 10.000 y 30.000 ladrillos por quema equivalentes a 10.015 ton /mes de ladrillo y/o 120.182 toneladas/ año de ladrillo.

Del total actual de los ladrilleros que participaron en el programa EELA ejecutado en Colombia por la CAEM, se tomaron 24 artesanos productores de ladrillo con uno o más hornos tipo pampa en funcionamiento pertenecientes a diferentes veredas del Corregimiento, a los cuales se les realizó una actualización de datos a través de

encuestas que arrojaron como resultado que sus condiciones socioeconómicas no sufrieron variación alguna.

### **5.3.2. Estado del Arte.**

El Corregimiento de Jongovito se encuentra ubicado a “3 km de la ciudad de San Juan de Pasto, sobre las faldas del volcán Galeras. Su extensión es de 20 km<sup>2</sup>, tiene un clima frío con una temperatura de 13°C, se encuentra a una altura de 2.900 msnm y actualmente se encuentra totalmente deforestado. Este corregimiento limita con el corregimiento de Obonuco, Catambuco y Gualmatán, al norte, sur y occidente respectivamente, y con Pasto al oriente. Sus habitantes se dedican a la producción alfarera y agrícola. (Nariño, 2016, pág. 1)

La población de Jongovito se remonta a la época de la colonia, cuando los españoles establecieron los veintiún resguardos indígenas en los alrededores de la ciudad de San Juan de Pasto, la cual era la cabecera del resguardo. Se mantiene hasta la década de los años 1.950 cuando se desintegra por causas de expresiones políticas dirigidas al fraccionamiento de sus tierras comunitarias. Este hecho corresponde a que por la misma época en el altiplano nariñense existía una gran concentración de tierras de la mejor calidad en pocas manos, lo que da lugar a numerosas migraciones de población agrícola hacia las tierras selváticas de la Costa del Pacífico y del Putumayo. Las comunidades que continuaron en sus territorios, bajo un régimen de minifundio y micro-minifundio, como en el caso de los habitantes de Jongovito se vieron abocadas a las influencias de un sistema de relación de producción, basado en la oferta y la demanda de sus productos agropecuarios, artesanales, pero en especial de su mano de obra. (Nariño, 2016, pág. 2)

A finales de los ochenta y los años noventa, Jongovito sufre un fenómeno en su identidad, ya que después de ser una vereda del corregimiento de Catambuco pasa a ser barrio de la comuna 4 y termina siendo una vereda más del corregimiento de Obonuco, hasta el 30 de Julio del año 2.003, donde gracias a la invaluable colaboración del Dr. Rodrigo Yépez Ponce ,

miembro del Consejo Municipal, y a la decidida voluntad del Dr. Eduardo Alvarado Santander, alcalde municipal de Pasto y al querer de toda la comunidad fue reconocido como corregimiento No 13 del Municipio de Pasto, mediante acuerdo 018 del 30 de Julio de 2.003 y sanción del 8 de Agosto de 2.003” (pág. 48).

Teniendo en cuenta las actividades que se realizan en el Corregimiento, en especial las referidas a la actividad alfarera, es importante señalar sobre la misma que la industria ladrillera colombiana es un sector de gran importancia económica, puesto que las ventas totales nacionales de la misma “se estiman en \$31.643 millones mensuales, que representan 52.9% de las ventas potenciales de la industria ladrillera” (Construdata, 2004. Pág.1)

La producción en ladrilleras se lleva a cabo mediante tres (3) procesos: extracción minera, adecuación de material arcilloso y cocción del ladrillo. Estos los conforman a su vez una serie de procedimientos físicos, mecánicos y térmicos que se desarrollan en diferentes etapas, para transformar la arcilla en un producto cerámico de gran resistencia, dependiendo del nivel de tecnología y tamaño de la industria. (Empresarial C. A., 2011)

Partiendo de la línea base estandarizada del sector ladrillero realizada por la CAEM en el 2013 y actualizada en el año 2015 y con base a la población muestreada se cuenta con un total de 1508 ladrilleras que se distribuyen en 15 departamentos, una producción de 12.703.872 toneladas de materiales cerámicos al año. La producción a la cual se hace referencia se obtiene en 2.435 hornos de los cuales la CAEM pudo recolectar información de 2.413 en donde se puede identificar que el horno más representativo en la industria ladrillera colombiana es el horno intermitente artesanal tipo PAMPA (Corporación Ambiental Empresarial, 2015)

Con la característica primordial que la actividad alfarera se realiza de manera informal y familiar, más no industrial en la producción.

En el corregimiento de Jongovito encontramos que el 100% de unidades productivas se podrían catalogar como no formalizadas y carentes de todo proceso

industrial para la producción de ladrillos, a estas se las conoce como “chircales”, que es el término con el que comúnmente se denomina a este tipo de industrias artesanales.

Las antes señaladas unidades productivas están conformadas por hornos PAMPA (árabe), un galpón el cual se utiliza para el secado del ladrillo, y un patio el cual se usa para el acopio de los materiales que se emplean para en el proceso productivo y fabricación de los ladrillos. Adicional a esto, los productores cuentan con máquinas artesanales o “hechizas”, como la denominan ellos mismos, que optimizan tiempo y esfuerzo.

Estas unidades productivas funcionan en la informalidad puesto que no cuentan con los permisos o licencias necesarias para su funcionamiento, están compuestas en su mayoría, por el núcleo familiar del dueño del horno, y las actividades que se realizan para el funcionamiento de todo el proceso de producción son artesanales.

En cuanto a la producción del ladrillo existe un problema de abastecimiento de materias primas, puesto que los suelos en donde están ubicados los hornos no poseen las características necesarias para ser utilizados en la actividad alfarera, poniendo en riesgo la calidad del producto final pues deben recurrir a materiales como: el material que se extrae de cualquier mina y al material obtenido de las excavaciones de construcciones que se realizan en la ciudad de Pasto, que se mezcla hasta obtener un material homogéneo. Obtenido el material se acopia en el patio de trabajo a la intemperie, por lo cual la pérdida del mismo se puede producir por los vientos o lluvias.

El ciclo de producción comienza pasando el material por un molino, en donde dos o más personas utilizando una pala introducen el material en la tolva de la máquina para pulverizar el material. Una vez pulverizado, se traslada el material a la extrusora en donde de una manera similar dos o tres personas introducen el material con pala en la tolva de dicha máquina, aquí se mezcla con agua y a través de un proceso de extrusión

se obtiene un bloque continuo de arcilla, el cual es cortado de forma manual con una cortadora, dándole así la forma final al ladrillo macizo. Aproximadamente, con este procedimiento se obtienen 6.000 a 8.000 ladrillos crudos al día.

Los ladrillos producidos se acomodan en un galpón para que se sequen, procedimiento que busca eliminar la humedad del material; esta etapa puede tardar entre 17 a 25 días dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, de tal forma que, si los días son soleados y con viento el tiempo se reduce, por el contrario, si son días húmedos o fríos.

A través del conocimiento empírico que poseen las personas que elaboran los ladrillos deciden cuando el material es apto para su cocción. Al tratarse de una percepción empírica esta puede fallar, ocasionando con ello que se lleven al horno ladrillos húmedos, que al someterlos al calor pueden estallar, generarse fisuras o no quedar cocidos, lo cual hace que se produzcan ladrillos de mala calidad o pérdida total del producto ocasionando detrimentos económicos al productor.

Finalizado el secado el material es introducido en el horno, este procedimiento se denomina “endague” y es el paso previo a la cocción o “quema”, aquí el ladrillo crudo es ubicado de tal manera que el calor generado por la llama del horno pueda circular a través de ellos y cocinarlos. Una vez todo el material se encuentra en el horno, se procede a sellar las puertas y el techo con ladrillos ya usados y arcilla. A continuación, se alimentan las hornillas o bocas con leña y se prende cartón o aserrín para iniciar el fuego. Esta labor requiere de dos personas que, en turnos de 12 horas se encargan de mantener encendido el horno, poniéndole más leña cuando se necesite.

Este procedimiento de cocción dura entre 72 y 96 horas y consume más de 30 mt<sup>3</sup> de madera; este tiempo puede variar debido a la cantidad de ladrillos que se encuentren en el horno, humedad de la madera utilizada para la combustión y las condiciones

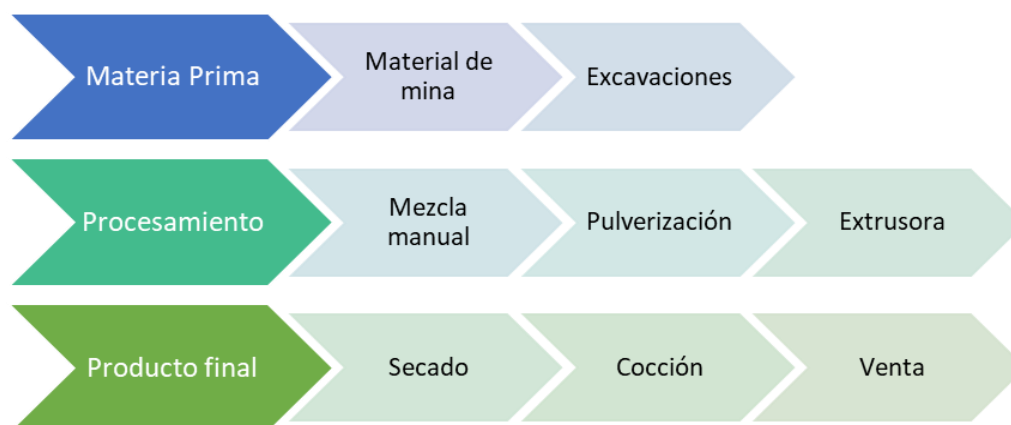


climáticas, los días soleados favorecen el proceso, en cambio si los días son lluviosos los tiempos incrementan, así como la cantidad de combustible requerido para mantener el horno a la temperatura ideal.

Terminada la quema, los ladrillos se dejan enfriar entre 3 y 5 días aproximadamente y se realiza el “desendague” o el vaciado del horno, conforme a la cantidad de ladrillos que han vendido, lo cual puede tardar de 15 a 20 días; los tiempos totales obligan a limitar significativamente el número de quemas por mes. Dependiendo del productor, los ladrillos fabricados se cargan en una volqueta y se despachan directamente a la obra para la cual fueron comprados, o recogidos por el comprador en Jongovito.

### Diagrama de flujo del proceso

Gráfica 5. Diagrama de flujo del proceso



Fuente: ésta investigación

## 5.4. Marco Legal.

### Constitución Política De Colombia De 1991

- Artículo 25: “El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas”.
- Artículo 79: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”.

- Artículo 80: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Asimismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas”.

### **Convenios Internacionales.**

- En palabras del Magistrado ponente (Muñoz, 2017) argumenta en el Convenio de Viena sobre la protección a la capa de ozono: fue ratificado por Colombia en 1994 y busca disminuir “las emisiones de monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno y de azufre, sustancias presentes en la atmósfera del país, son considerados agentes potencialmente destructores de la capa de ozono y generadores de la lluvia ácida. Estas sustancias inciden negativamente en la calidad del medio ambiente y propician el cambio climático. La lluvia ácida, entre otros efectos, modifica el Ph de las tierras, disminuyendo el potencial agrícola del suelo, la capa vegetal y el follaje arbóreo. El efecto invernadero, por su parte, según algunos analistas, podría ser la causa del "fenómeno del niño", cuyas consecuencias son bien conocidas en el país, debido, entre otras, al racionamiento eléctrico del año 1992” pág. 1

- Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992 aprobada por Ley 164 de 1994 - La Convención objeto de revisión, señala el Ministerio de Medio Ambiente, tiene por objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, en un período tal que los ecosistemas se adapten naturalmente a las nuevas condiciones

ambientales y que permitan un desarrollo económico sostenible, sin amenazas de reducción en la producción alimenticia.

Para tal efecto, se estipulan una serie de compromisos, los cuales responden a un principio de "responsabilidad compartida pero diferenciada", conforme al cual, las obligaciones de cada parte corresponden a su capacidad real para enfrentar los problemas ambientales. Igualmente, se contempla en el convenio, la asistencia, por parte de las naciones desarrolladas, en materia de transferencia de tecnología y de recursos económicos, a países en vía de desarrollo. "El problema del cambio climático encuentra eco en los preceptos de la Constitución Política de Colombia, en los cuales se hace repetida referencia a la protección del medio ambiente, el desarrollo económico sostenible y el bienestar de la comunidad, así como el respeto al derecho internacional"(Muñoz, 2017. Pág.36)

- El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, el cual fija plazos máximos para la eliminación de la producción y el consumo de las principales sustancias agotadoras de la capa de ozono.
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar.

### **Leyes y Decretos en Colombia**

- Ley 29 de 1992 por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono", suscrito en Montreal el 16 de

septiembre de 1987, con sus enmiendas adoptadas en Londres el 29 de junio de 1990 y en Nairobi el 21 de junio de 1991.

- La Ley 99 de 1993, aduce, establece los lineamientos de la política ambiental colombiana, en concordancia con las normas constitucionales. Así, en el artículo 1 numeral 1, se dispone que el desarrollo social y económico del país se establecerá de conformidad con los postulados previstos en la Declaración de Río, normas de carácter universal que, entre otras, exigen la reducción de factores antropógenos causantes del cambio climático.

- Ley 164 de 1994 por medio de la cual se aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.

- Ley 629 de 2000 por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997.

- Ley 685 de 2001 por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Este Código tiene como objetivos de interés público fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada. • Decreto 948 de 1995 por el cual se reglamentan, parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 75 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

- Resolución No. 909 de 2008 Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.

- Resolución 40103 de 2017 Por la cual se establecen los volúmenes máximos de producción en la minería de subsistencia.
- Acuerdo No. 004 de 2015. “Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto 2015 – 2027 Pasto Territorio Con – Sentido”.
- Acuerdo 12 de 2016. Por el cual se aprueba el Plan de Desarrollo Municipal “Pasto Educado Constructor de Paz” para el período 2016 – 2019.
- Plan territorial de Salud. Es también aprobado mediante el Acuerdo 12 de 2016 expedido por la Alcaldía Municipal de Pasto.

## **6. Metodología de Investigación.**

### **6.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación es de tipo descriptivo, donde su objetivo consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. (Miró J. 1994)

Teniendo en cuenta lo anterior, para el desarrollo de la presente proyecto se utiliza inicialmente la observación de la situación en relación a la forma de producción artesanal, la cual, es la aplicada actualmente en el corregimiento de Jongovito y con ello se logra apreciar la forma de producción como no solo una fuente económica sino como una forma de vida regida por una historia y parte vital de la identidad de la población del corregimiento de Jongovito. Partiendo de esto, se presenta inicialmente el contexto donde ocurre la investigación, la forma de producción actual con la descripción paso a paso de la forma en que se produce el ladrillo y posteriormente la propuesta como tal, la cual, también cuenta con el paso a paso de la forma de producción.

Cabe mencionar que, para la caracterización de la población se aplicó una encuesta como instrumento de recolección de la información, la cual fue desarrollada por un grupo focal de productores artesanales del corregimiento de Jongovito, quienes responden a preguntas relacionadas con los datos generales como género, edades, número de personas que trabajan en cada uno de los hornos, salarios, si existe o no afiliación al sistema de seguridad social, y datos relacionados con la parte técnica del

negocio. Lo cual, fue de gran importancia para conocer la forma de trabajo, sus falencias y fortalezas relacionadas con la forma de producción actual, de tal como que dicha información contribuye a fortalecer la idea de la necesidad que existe en la tecnificación del proceso de producción.

## **6.2 Fuentes de Información**

### **Fuentes de Información primarias:**

Con el fin de obtener datos reales para el desarrollo de la investigación se cuenta con la información adquirida a través de entrevistas realizadas a los productores artesanales de ladrillo del corregimiento de Jongovito, tanto a nivel personal como grupal, obtenida en reuniones llevadas a cabo con un grupo de 24 artesanos, así como también, a expertos en el área de producción y comercialización alfarera.

### Fuentes de Información secundarias:

Así mismo, se tiene en cuenta diferentes fuentes consultadas para la investigación tales como: revistas científicas, bases de datos, informes gremiales, páginas web de entidades públicas y privadas a las cuales se accederá principalmente mediante internet.

### **Población y muestra:**

La población de donde se adquirió gran parte de la información hace parte de un grupo focal de 24 productores artesanales de ladrillo pertenecientes al Corregimiento de Jongovito, quienes se caracterizan por ser dueños de algunos de los chircales y quienes demostraron interés en el proyecto y propuesta de tecnificación en industrialización de la producción de ladrillo. Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presenta una tabla que contiene los nombres de los productores de ladrillo entrevistados y encuestados durante la investigación.

*Ilustración 1. Productores de ladrillo, entrevistados y encuestados*

1	Luis Alberto Torres Nichoy
2	Mario Luciano Tulcán Criollo
3	Herlinto Javier Botina
4	Luis Hernando Galeano Montero
5	William Henry Nupan Criollo
6	William Anselmo Tulcan Criollo
7	Wilmar Hernan Nichoy Narváez
8	Marcela del Carmen Tulcan Timaran
9	Juana Montánchez de Maigual
10	Carlos Mariano Criollo Realpe
11	Flor Alba Nichoy Vallejo
12	Luis Alfredo Criollo Botina
13	José Nelson Nichoy Montánchez
14	Jimmy Iban Botina
15	Jaime Franco Botina
16	Tirza Isaura Montánchez
17	Nelson Emilio Montánchez
18	Ángel Montánchez
19	Sergio Antonio Tulcan
20	Graciela Nichoy Montánchez
21	Maicol Fabián Tulcan Nichoy
22	Argelina Nichoy Botina
23	Rodrigo Nupan
24	Luz Dary Criollo Botina

Fuente: ésta investigación



**Técnicas de recolección de información.**

La técnica empleada para la recolección de información para la presente investigación fue la encuesta como instrumento, la cual es una entrevista con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado, así mismo, se define como el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica (Naresh, 2014, pág. 2)

**Instrumento de Recolección de Información - Encuesta.**

Con el fin de conocer las características de la población alfarera y su forma de trabajo se aplica una encuesta como instrumento de recolección de información, la cual se encuentra como anexo en el presente documento. La encuesta contiene preguntas que recopilan datos importantes que permiten conocer la forma en cómo trabajan los productores artesanales de ladrillo, sus características en cuanto a género, edades, nivel de escolaridad y datos relacionados al factor económico que se genera con esta actividad, tales como ingresos mensuales, gastos, número de personas que dependen económicamente de ella, formación o capacitación específica existente en cuanto a la producción alfarera y otras temáticas en torno al negocio, entre otras. Dicha información sirve como insumo para conocer la forma de vida actual de la población productora y con ello idealizar los cambios y avances a nivel social, económico y organizacional que se puede lograr con la implementación del proyecto y la presente propuesta.

## 7. Resultados de la Investigación

Tras acercamientos realizados y teniendo en cuenta la información adquirida por parte de los productores artesanales de ladrillo del corregimiento de Jongovito, se conoce que el proceso de producción de ladrillo se realiza de manera artesanal en hornos tipo pampa; la materia prima ideal para esta actividad es la arcilla, sin embargo, esta es muy escasa al no contar con acopios legalmente constituidos, se debe recurrir entonces a otros materiales no idóneos como tierra de excavaciones o “desalajos” que se presentan en la ciudad de Pasto y minas que comercializan su material espontáneamente sin cubrir el total de la demanda.

Esta fabricación en los chircales se divide en:

- Molienda y cernido de la tierra
- Mezcla de las tierras obtenidas de la molienda con agua
- Prensado y corte del material en bloques (ladrillo crudo)
- Secado del ladrillo crudo (15 a 25 días)
- Endague del horno (1 a 3 días participando de 5 a 6 personas)
- Cocción de los ladrillos crudos (4 días) y enfriamiento (4 días)
- Desendague a medida que se va vendiendo

Este tipo de horno genera una gran demanda de tiempo en la obtención del material final, puesto que son de producción intermitente obligando a apagarlo y encenderlo para cada cocción; además no cuentan con las adecuaciones necesarias para mantener una temperatura constante por las deficiencias en su estructura, al no poseer techo ni chimenea y presentar fisuras que facilitan la dispersión del calor y los gases tóxicos resultantes de la quema no controlada de combustibles no aptos como aserrín, cisco de café y madera de bosques cercanos que afectan considerablemente la cuenca alta del Río Pasto, en ocasiones algunos queman también la basura de la casa. Teniendo en

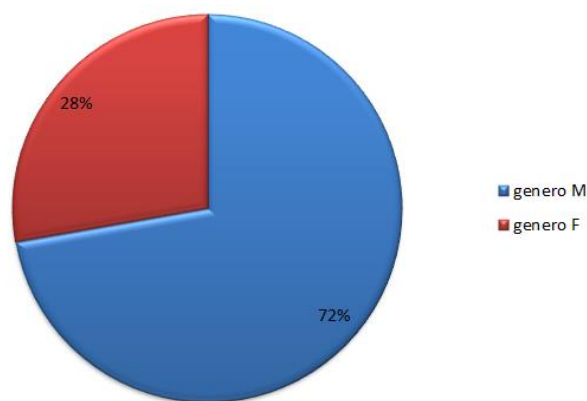
cuenta lo anterior se presenta una propuesta para el mejoramiento del modelo de producción de ladrillo, con la construcción de un horno semi-continuo o de cámaras múltiples y una cámara de secado que reducirían el tiempo de cocción en hasta una tercera parte, el cual contribuye con el control y la reducción de emisiones tóxicas al medio ambiente al hacer uso eficiente de combustibles adecuados y manteniendo una temperatura a través de un dosificador de combustible, mejorando la calidad del ladrillo, aumentando su producción y diversificándola.

### 7.1 Instrumento de recolección de información – Resultados

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presentan diferentes tablas, porcentajes y un breve análisis de la información arrojada por parte del grupo de 24 productores artesanales del corregimiento de Jongovito encuestados.

#### Datos Generales.

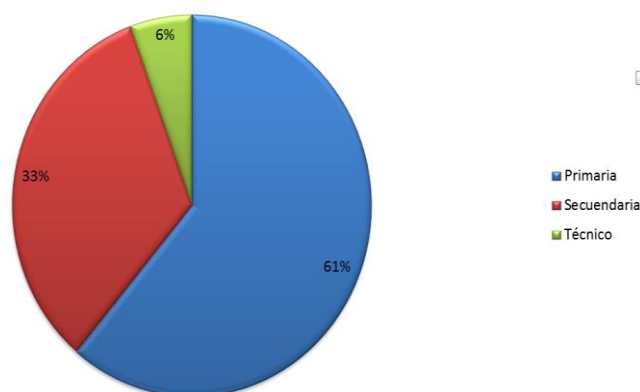
Gráfica 6. Género



Fuente: ésta investigación

Según la información suministrada por los encuestados, del 100% de las personas, el 72% son de género masculino y el 28% de género Femenino. Siendo evidente la gran diferencia que existe de género entre las personas suscritas al proyecto de reconversión de horno ladrillero. (Gráfica 6)

Gráfica 7. Nivel de escolaridad

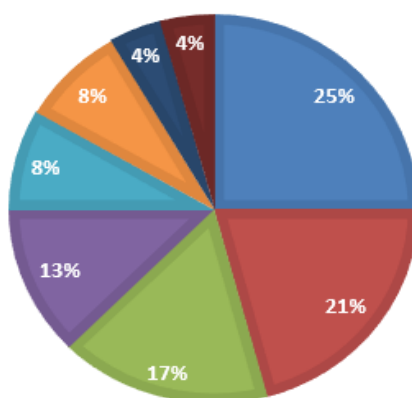


Fuente: ésta investigación

Del 100% de la población encuestada, el 61% comenta que su nivel de escolaridad es primario, mientras que el 33% curso hasta secundaria y un 6% alcanzó un técnico. Lo que da a entender que, si bien la población no es analfabeta, la gran mayoría no termino sus estudios primarios ni secundarios. (Gráfica 7)

Gráfica 8. ¿Cuántas personas dependen de su actividad económica?

■ 2 Personas ■ 3 Personas ■ 4 Personas ■ 5 Personas  
 ■ 8 Personas ■ 9 Personas ■ 10 Personas ■ 11 personas

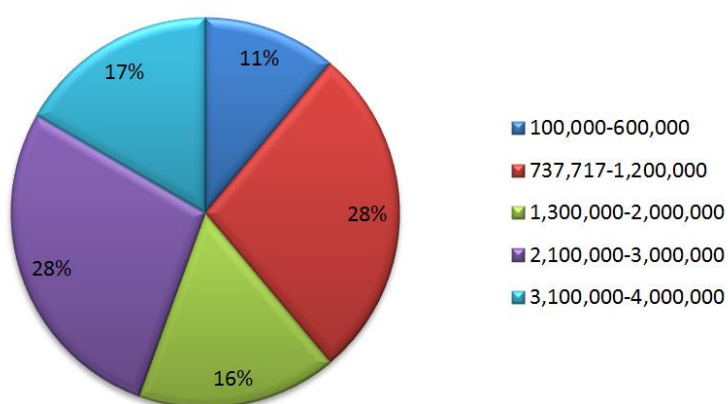


Fuente: ésta investigación

Teniendo en cuenta la información suministrada por las veinticuatro personas suscritas al proyecto de reconversión del horno ladrillero, el 4% de ellos manifiestan que 10 personas dependen de su actividad económica, otro 4% alfareros comentan que 11 personas dependen de su actividad económica, un 8% del mismo gremio dicen tener a

su cargo económico a 8 personas, al igual que otro 8% de alfareros manifiestan tener a 9 personas dependiendo de su actividad, por otra parte el 13% de la población comenta tener a 5 personas a su cargo, al igual que un 17% de los alfareros encuestados dicen tener a 4 personas a su cargo, mientras un 21% manifiesta tener a 3 personas a su cargo y finalmente el 25% de los alfareros dice tener 2 personas dependiendo de su actividad económica. (Gráfica 8)

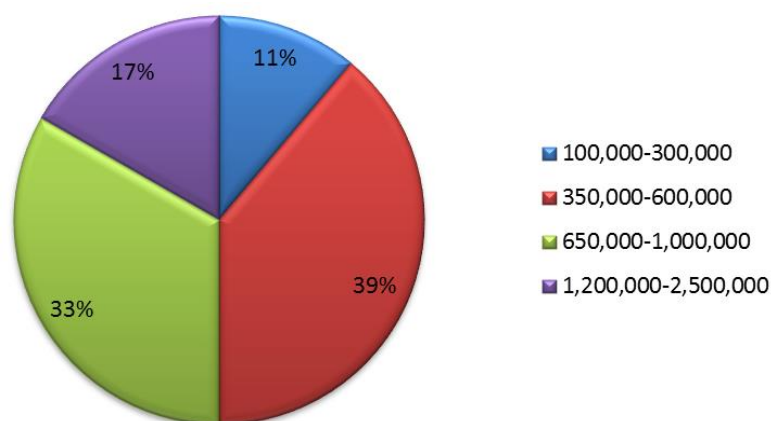
Gráfica 9. ¿Cuáles son sus ingresos mensuales?



Fuente: ésta investigación

Según la información suministrada por el grupo de alfareros encuestados, el 28% de ellos obtienen ingresos mensuales que oscilan entre 737.717 y 1.200.000, al igual que el otro 28% obtienen ingresos entre 2.100.000 y 3.000.000, mientras que el 17% manifiesta tener ingresos entre 3.100.000 y 4.000.000, el 16% responde que obtienen ingresos de 1.300.000 y 2.000.000 y un 11% ingresos de 100.000 a 600.000 pesos mensuales. (Gráfica 9)

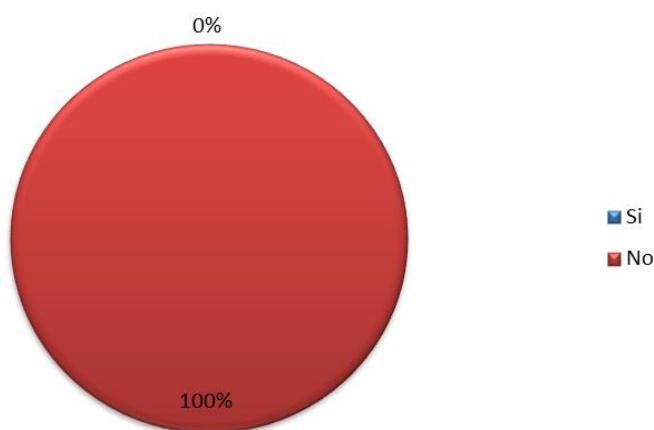
Gráfica 10. ¿Cuáles son sus gastos mensuales familiares?



Fuente: ésta investigación

Del 100% de la población encuestada, el 39% declara que sus gastos familiares mensuales están entre los 350.000 y 600.000, mientras que el 33% de ellos comenta tener gastos entre los 650.000 y 1.000.000, un 17% gastos mensuales familiares entre 1.200.000 y 2.500.000 y un 11% de 100.000 a 300.000. (Gráfica 10)

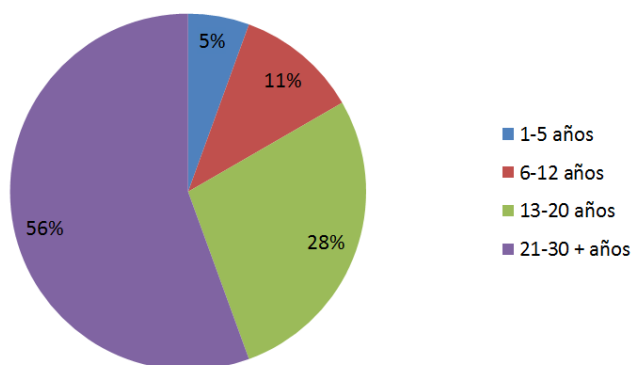
Gráfica 11. ¿Cotiza a Pensión?



Fuente: ésta investigación

A la presente pregunta, el 100% de los alfareros encuestados respondieron que no cotizan a pensión. (Gráfica 11) Información General del Negocio.

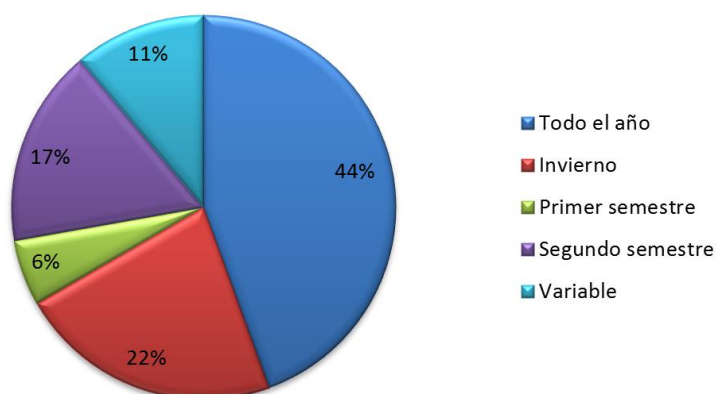
Gráfica 12. ¿Cuánto tiempo lleva como alfarero?



Fuente: ésta investigación

A esta pregunta, el 56% del grupo encuestado respondió que llevan como alfareros entre 21 y más de 30 años, el 28% manifiesta que llevan aproximadamente entre 13 y 20 años, mientras que el 11% de los encuestados llevan de 6 a 12 años y un 5% de 1 a 5 años en la actividad económica de la alfarería. Como se puede observar, la gran mayoría de los encuestados llevan más de 30 años en dicha actividad económica, siguiendo las enseñanzas y costumbres de sus padres y abuelos, entendiendo que la alfarería es una actividad que lleva más de 100 años llevándose a cabo en el corregimiento de Jongovito. (Gráfica 12)

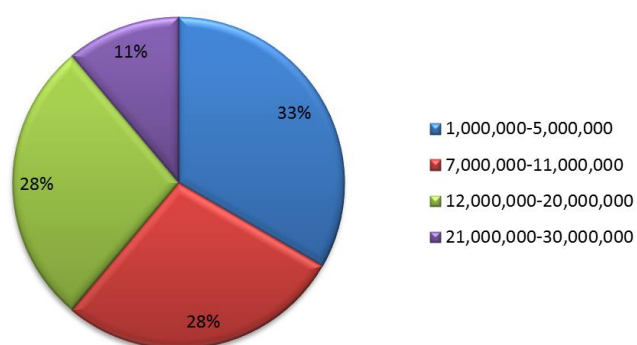
Gráfica 13. ¿Cuál es la mejor época de venta de ladrillo?



Fuente: ésta investigación

Del 100% de la población encuestada, el 44% manifestó que todo el año es bueno para vender el ladrillo, mientras que el 22% comenta que la mejor época de venta es en invierno, al tiempo que el 17% de los encuestados consideran que es el segundo semestre del año donde mejor se vende el producto, mientras que el 11% opina que es variable y un 6% manifiesta que en el primer semestre del año. (Gráfica 13)

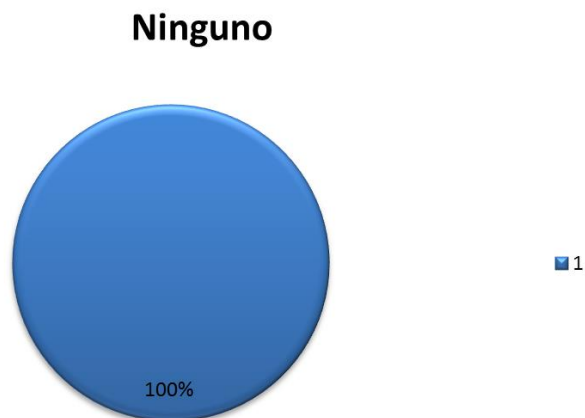
Gráfica 14. ¿Cuándo ha invertido aproximadamente en su negocio?



Fuente: ésta investigación

A esta pregunta, del 100% del grupo de alfareros encuestados, el 33% de ellos comenta que ha invertido aproximadamente de 1.000.000 a 5.000.000, mientras que un 18% ha invertido de 7.000.000 a 11.000.000, el otro 28% de 12.000.000 a 20.000.000 y un 11% de 21.000.000 a 30.000.000 en adecuaciones al horno y maquinaria. (Gráfica 14)

Gráfica 15. ¿Cuál es el costo de almacenamiento de su producto?



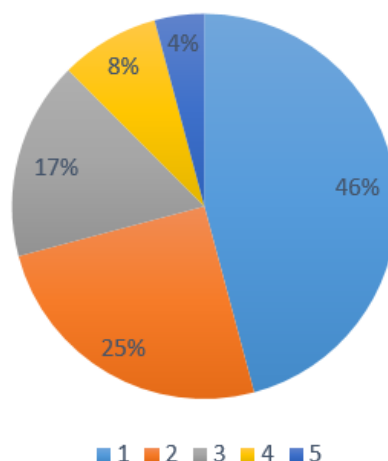
Fuente: ésta investigación



El 100% de la población encuestada, manifestó que no pagan nada por el almacenamiento de sus productos, ya que tanto el ladrillo como los materiales los guardan ya sea en sus casas o espacios adecuados de sus propios hornos. (Gráfica 15)

### Actividad Operativa del Negocio.

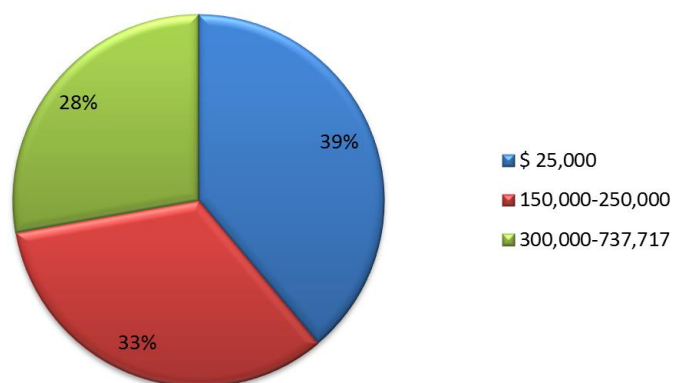
Gráfica 16. ¿Cuántas personas trabajan en su negocio?



Fuente: ésta investigación

A esta pregunta, el 46% de la población, referente a 11 personas, manifiestan que en su negocio trabajan 3 personas, mientras que el 25% que es igual a 6 personas, comenta que tienen empleadas a 6 trabajadoras, en tanto que el 17% referente a 4 personas tiene empleadas a 4 personas, por otro lado 2 personas perteneciente al 8% manifiesta tener 7 empleados y un 4% igual a una persona dice trabajar con 6 personas. Según lo anterior, se puede concluir que, en total, este grupo de 24 alfareros emplean a otras 26 personas, es decir que 26 familias más también dependen de esa actividad económica. (Gráfica 16)

Gráfica 17. ¿Cuál es el valor pagado a sus empleados?

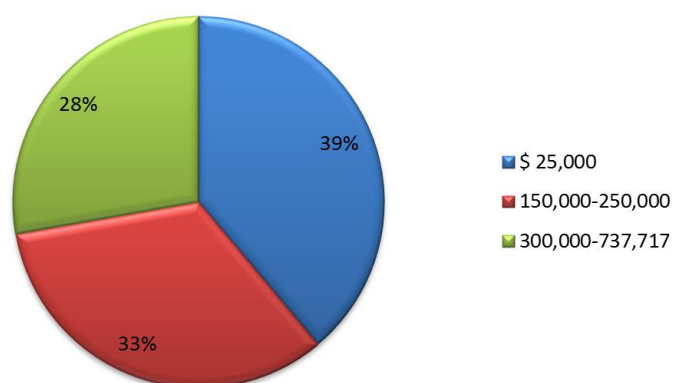


Fuente: ésta investigación

Del 100% del grupo de alfareros encuestados, el 39% respondió que les paga a sus empleados 25.000 por día, mientras que un 33% de ellos dice cancelar de 150.000 a 250.000 por quema y un 28% paga a sus empleados de 300.000 a 737.717 mensualmente. Cabe resaltar que ninguno de los dueños de los hornos tiene afiliado a sus empleados a seguridad social, tal como se demuestra en la siguiente gráfica.

(Gráfica 17)

Gráfica 18. ¿Cuál es el valor pagado a sus empleados?



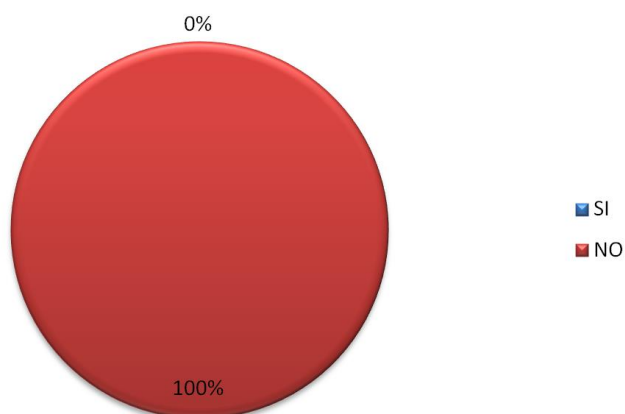
Fuente: ésta investigación

Del 100% del grupo de alfareros encuestados, el 39% respondió que les paga a sus empleados 25.000 por día, mientras que un 33% de ellos dice cancelar de 150.000 a 250.000 por quema y un 28% paga a sus empleados de 300.000 a 737.717

mensualmente. Cabe resaltar que ninguno de los dueños de los hornos tiene afiliado a sus empleados a seguridad social, tal como se demuestra en la siguiente gráfica.

(Gráfica 18)

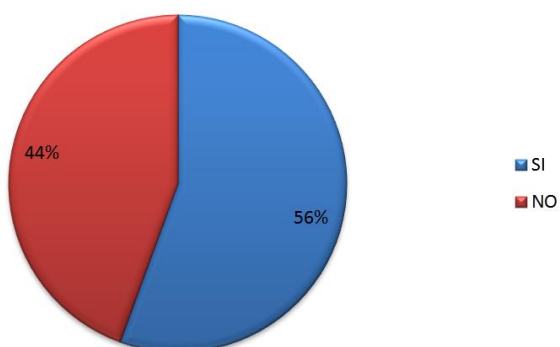
Gráfica 19. ¿Tiene afiliado a sus empleados a Seguridad Social?



Fuente: ésta investigación

A esta pregunta, el 100% del grupo de alfareros encuestados respondió que no tiene afiliados a seguridad social, ya que las ganancias mensuales son variables y muchas veces no alcanza para pagar ni siquiera un mínimo con las prestaciones de ley a sus empleados. (Gráfica 19)

Gráfica 20. ¿Ha recibido capacitaciones que le hayan sido útiles para su vida o su trabajo?



Fuente: ésta investigación

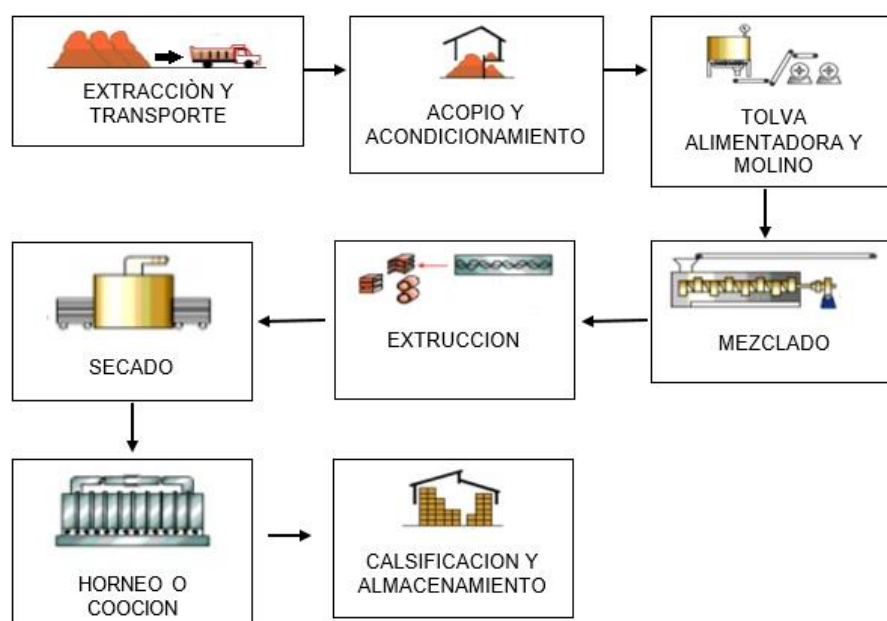
A esta pregunta, el grupo de alfareros encuestados del corregimiento de Jongovito, el 56% de ellos manifiesta que si ha recibido capacitaciones que le han sido útiles para

su vida cotidiana y su trabajo, entre ellas temas de cooperativismo, mientras que el 44% de ellos comenta no haber tenido dichas capacitaciones, sin embargo, este último grupo desearía tenerlas para incrementar sus conocimientos relacionados con su actividad económica. (Gráfica 20)

## 7.2 Etapas de la producción de ladrillo en Horno de cámaras múltiples.

El ciclo de producción que conlleva la fabricación de materiales cerámicos como el ladrillo, está compuesto por una serie de operaciones, dentro de las cuales se debe tener en cuenta el tipo de materia prima utilizada y el tipo de proceso (Artesanal, Semi-industrial o Industrial). Este consta de las siguientes etapas:

*Ilustración 8 Etapas de producción de ladrillo en horno de cámaras múltiples*



*Fuente: ésta investigación*

### **Extracción y Transporte**

La explotación de la arcilla comienza por la extracción que se realiza en la mina con una retroexcavadora, usando un cargador o un buldózer se carga en los volcos del tracto camión y es transportada a las diferentes industrias alfareras.

### **Acopio y Acondicionamiento.**

Una vez se ha entregado la arcilla a cada unidad productiva, esta se deposita en el patio de Acopio, ahí debe ser acondicionada para poder ser utilizada, por tal razón debe ser dejada al aire libre entre 20 a 30 días con el fin de que pierda humedad y logre una buena desgasificación, cuarteándose en unidades más pequeñas por la ausencia del agua, luego se mezcla con material arenoso dejándose en reposo para lograr su envejecimiento y favorecer así la elaboración de los bloques de buena calidad.

### **Tolva Alimentadora y Molino.**

Transcurrido el tiempo necesario para obtener una materia prima óptima, la arcilla se encuentra lista para su uso, es por eso que usando un mini cargador es transportada a la parte interna de las bodegas, donde generalmente se cuentan con una línea de producción, ahí es depositada en la Tolva Alimentadora donde dará inicio al ciclo de producción. Una banda transportadora se encarga de hacer circular la arcilla a su primera estación el Molino donde la rotura de los materiales se realiza por rompimiento o por impacto eliminando el exceso de partículas gruesas, situación que en algunos casos amerita la implementación de un sistema de control de partículas.

*Ilustración 2. Mezclado*



*Fuente: ésta investigación*

### **Mezclado**

Habiendo pasado por el molino, el ciclo de producción continúa transportando el material arcilloso mediante una banda a una segunda estación, La Mezcladora, aquí el

material recibe una cantidad de agua con el fin de humectarlo y homogeneizarlo obteniendo como resultado un material maleable que nos permitirá su moldeo.

*Ilustración 3. Mezclado*



*Fuente: ésta investigación*

### **Extrusión.**

El material resultante de los procesos anteriormente mencionados es llevado por la banda transportadora a la Extrusora; esta máquina es la encargada de darle la forma final al producto comprimiendo la arcilla y haciéndola pasar por una boquilla con la forma deseada (farol, adoquín, teja, entre otros).

La máquina cuenta con una bomba de vacío que nos permite eliminar las burbujas de aire dentro del material mejorando la compactación y una cortadora que nos permite llevar control del tamaño o las medidas de las unidades elaboradas.

*Ilustración 4. Extrusión*



*Fuente: ésta investigación*

### **Secado.**

Cuando el producto está elaborado en crudo se debe acondicionar el bloque, a través de una deshidratación relativamente rápida como para someter al producto a una cocción definitiva.

Se lo ingresa en la cámara de secado, el procedimiento se lo hace manualmente o con estantería y con un gato manual. Puesto que debe eliminarse la humedad del material, el producto obtenido de la extrusora debe acopiarse dentro de la cámara de secado de tal manera que permita una correcta circulación de aire caliente, de abajo hacia arriba, permitiendo dirigir el vapor hacia las bocatomas para su posterior extracción, la temperatura del aire oscilará entre los 80°C a 140°C. Aquí se pueden aprovechar los gases de combustión del horno conduciéndolos por un ducto. El producto debe permanecer en la cámara de secado de 3 a 5 días.

Es indispensable resaltar que este paso es importante para la eliminación de cualquier rastro de humedad, ya que, si no se lleva a cabo de manera adecuado, al momento de ingresar el producto al horno se afectará la calidad final del producto porque se presentarán fisuras o quebraduras.

*Ilustración 5. Secado*



Fuente: ésta investigación

### **Horneo o Cocción.**

Esta es la etapa final del proceso, aquí se introducen los productos elaborados en crudo con el fin de obtener finalmente las condiciones deseadas.

Una vez el producto, en nuestro caso de interés los ladrillos, se han secado, se proceden a cargar o endagar dentro de las cámaras del horno, este procedimiento se realiza de manera manual y se necesitan 5 personas aproximadamente para llevarlo a cabo.

El endague de los productos elaborados se hace de tal manera que los ladrillos permitan una circulación del calor de arriba hacia abajo, de esta manera se logra una cocción uniforme, un color más parejo y una mejor calidad del producto, reduciendo considerablemente el número de unidades crudas o dañadas.

El horno consta de cuatro cámaras individuales conectadas entre sí, que comparten un mismo ducto como chimenea, el proceso de quema inicia con el encendido y precalentamiento del horno lo cual se lleva a cabo en la primera cámara, para lo cual se debe prender las hornillas que se encuentran en la parte frontal de la primera cámara. Para prender estas hornillas se puede utilizar diferentes combustibles como carbón, madera, cisco de café, entre otros. Lo anterior busca que la primera cámara alcance una temperatura entre 300 y 400 grados centígrados.

Una vez se llega a esa temperatura se procede a alimentar el horno inyectando carbón pulverizado dentro de este a través de una serie de orificios dispuestos en la parte superior y así alcanzar una temperatura entre 1000 y 1200 grados centígrados, necesarios para una correcta cocción de la arcilla. Este proceso se realiza utilizando un dosificador de combustible o carbojet, este que se encuentra en la parte superior, está alineado con los orificios de la bóveda del horno y se puede desplazar en forma transversal de extremo a extremo del horno. Teniendo en cuenta que existen ductos



entre las cámaras, el calor residual de los gases de combustión pasa a las siguientes cámaras y las precalienta, haciendo el trabajo que anteriormente se hizo con las hornillas, de tal manera que se puede mover el dosificador a cada una de las cámaras, completando en la cuarta el ciclo de cocción.

El tiempo total de cocción es de 36 horas. Después de esto se procede al enfriamiento de cada una de las cámaras, este proceso puede tardar entre 6 a 12 horas por cámara, con apoyo de un extractor ubicado en cada cámara se procede a extraer el aire caliente y dirigirlo a la cámara de secado con el fin de hacer un aprovechamiento del calor generado en la cámara.

Este procedimiento lo realizan 2 o más personas, y el objetivo es que la cámara logre una temperatura cercana al ambiente con el fin de permitir su vaciado y un nuevo endague. Vale aclarar que mientras las últimas cámaras se encuentren en su punto máximo de cocción en las primeras se puede realizar la descarga y recarga posterior a su enfriamiento.

*Ilustración 6. Secado*



*Fuente: ésta investigación*

## Clasificación y Almacenamiento

*Ilustración 7. Clasificación y Almacenamiento*



*Fuente: ésta investigación*

El último paso de esta cadena productiva es la clasificación y acopio de los productos elaborados, en este paso se procede a ordenarlos por referencia de tal manera que sea fácil su identificación y su respectivo almacenamiento en una bodega, protegiéndolos de cualquier daño que puedan sufrir, a la espera de su comercialización.

De esta manera el cliente puede gozar de un producto totalmente garantizado que cumple con las normas técnicas y ambientales exigidas.

*Identificación del Área.* Se realiza la identificación y evaluación del área aportada por el grupo beneficiado verificando que cumpla con los requisitos necesarios para iniciar la construcción de la unidad productiva.

*Adecuación del Terreno.* Se realizan las obras de carácter civil y eléctrico alistando el terreno según las especificaciones requeridas para la construcción de las unidades productivas.

*Construcción y Montaje.* Se inicia la construcción de la unidad productiva que consta de: un horno de cuatro cámaras con su respectiva chimenea y un secadero de dos cámaras; se procede a instalar los ductos de aire, los ventiladores y los extractores. Por último, se instala el dosificador de combustible.

*Puesta en Marcha del Horno.* Pruebas del funcionamiento del horno con varias quemas con el horno totalmente vacío y pruebas con elementos de arcilla, garantizando el correcto funcionamiento y operatividad.

*Entrega:* La entrega se hará conforme a los acuerdos hechos con los beneficiados y el cumplimiento de las condiciones impuestas por el proyecto.

*Seguimiento.* Tras la entrega se acompañará a los beneficiarios durante 30 días para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

### **Requisitos solicitados para la entrega de cada unidad productiva**

El proyecto pretende reconvertir 24 chircales construyendo 6 unidades productivas semi-mecanizadas, dotadas con un Horno De Cámaras Múltiples (4 cámaras), un Secadero (2 cámaras) y un Dosificador de Combustible de carbón pulverizado. Cada unidad productiva será administrada por 4 artesanos socios logrando apagar más de 24 hornos artesanales en total ya que se realiza la migración a pequeños empresarios.

Para la entrega de cada unidad, el grupo de asociados deberá cumplir con una serie de requisitos:

- Constituir una empresa legalmente ante Cámara de Comercio y aportar los impuestos parafiscales.
- Suministrar el terreno con las especificaciones dadas.
- Aportar con los gastos de obra civil, techado e instalación eléctrica requeridos para cada unidad.
- Asistir y aprobar la formación en el “Funcionamiento y Manejo del Horno de Cámaras Múltiples” así como la capacitación en Buenas Prácticas Laborales.

Una vez se cumplan a satisfacción estos requisitos, se determinará el proceso para la elección del orden de construcción de las unidades productivas de común acuerdo con

los grupos de asociados. La unidad será entregada en funcionamiento una vez el grupo asociado inicie el apagado de los chircales (1 – 6 meses).

El proyecto contará con un acopio de carbón y arcillas garantizando el suministro de material a las unidades productivas y con dos equipos móviles de extrusión que serán rotados temporalmente entre los grupos de socios con unidades productivas en funcionamiento. Además, se realizarán las capacitaciones en el aspecto técnico y diversificación de productos, emprendimiento y formalización, mercadeo y ventas y seguridad social, llevando un seguimiento a corto plazo con el fin de asegurar la sostenibilidad del mismo.

## **7.2 Factores claves para la propuesta de transformación del proceso de producción de ladrillo.**

*Población beneficiaria:* La población directamente beneficiaria de este proyecto son el grupo de 24 productores artesanales de ladrillo dueños de los chircales, e indirectamente las personas que trabajan en cada uno de estos hornos, quienes obtendrían beneficios en su mayoría económicos por la mayor productividad que generarían con la tecnificación de sus unidades productivas. Por otra parte, el resto de la población del corregimiento de Jongovito se vería beneficiada de manera indirecta, debido a que gozarían de un ambiente más saludable.

*Formación:* Uno de los principales motores de la puesta en marcha del presente proyecto tiene que ver directamente con la formación y capacitación dirigida a los productores de ladrillo en cuanto mercadeo y ventas, debido a que se requiere que los empresarios manejen de forma organizada y asertiva la administración de sus unidades productivas, reconociendo el mercado, las necesidades, falencias y fortalezas del mismo, así como la importancia de innovar en sus productos con el fin de mantener el mercado activo.

*Organización:* Uno de los principales factores a tener en cuenta para llevar a cabo el proyecto de tecnificación de producción de ladrillo, es lograr que el gremio de alfareros del corregimiento de Jongovito se organice como grupo empresarial, reconociendo su actividad económica como parte de la cultura e identidad de la región y por ende, la importancia de la misma para lograr un desarrollo sostenible, tanto a nivel económico como ambiental; por ello, la necesidad de la organización, con el fin de que el gremio avance a un mismo ritmo y objetivo.

*Gestión de Actores.* Se vinculará a la Alcaldía de Pasto, la Gobernación de Nariño, la Corporación Autónoma regional de Nariño (CORPONARIÑO), la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM), y demás entes interesados en solucionar la problemática presentada en el Corregimiento de Jongovito, con el fin de impulsar con su esfuerzo y aporte profesional y económico para el desarrollo del proyecto en búsqueda del mejoramiento de las condiciones ambientales, energéticas, socioeconómicas y de salud de la comunidad.

### **7.3 Acciones de Formación**

#### **Mercadeo y Emprendimiento**

Los beneficiarios del proyecto deberán atravesar un proceso de formación de carácter técnico para la utilización de los hornos semi-continuos, cámara de secado, dosificadores de combustible y mecanismos de asociación, así como de comercialización y venta de los productos elaborados.

#### **Hornos y cámaras**

*Descripción.* Capacitar a los beneficiarios en el funcionamiento y manejo del horno semi-continuo, cámara de secado y dosificador de combustible. Capacitar a los beneficiarios en la identificación y producción de materias primas. Reconocer y aplicar nuevas técnicas de elaboración de productos de alfarería. Diversificar el mercado actual de ladrilleros.

*Objetivos de la formación:*

- Reconocer el funcionamiento del horno semi-continuo, cámara de secado y dosificador de combustible.
- Demostrar un manejo adecuado del horno semi-continuo, cámara de secado y dosificador de combustible.
- Identificar y elaborar materias primas necesarias para la elaboración de productos de alfarería.
- Elaborar diversos productos de alfarería con nuevas técnicas de producción.

*Conceptos de formación:*

- Manejo del horno semi-continuo.
- Manejo de la cámara de secado.
- Manejo del dosificador de combustible.
- Identificación de materias primas.
- Mampostería.

**Cooperativismo y Asociatividad.**

*Descripción.* Identificar el marco conceptual y legal de la economía solidaria como eje fundamental para la construcción de empresas y entidades solidarias. Identificar los elementos básicos que componen los diferentes tipos de asociación y empresa cooperativa, y pre cooperativas de trabajo asociado para la constitución de empresas. Estructurar el plan de negocios, teniendo en cuenta el marco legal de la economía solidaria, aplicar normas éticas legales vigentes establecidas en el sistema de protección laboral de los trabajadores asociados en organizaciones solidarias de trabajo asociado.

*Objetivos de la formación.*

- Identificar el cooperativismo como forma de asociación, sus principios, fines y valores.

- Reconocer la importancia de formular un plan de negocio para el fortalecimiento de la actividad empresarial.
- Estructurar el plan de negocios de acuerdo a la normatividad legal vigente.

*Conceptos de formación.*

- Conceptualización de Cooperativismo y Cooperativa.
- Normatividad del Sector Solidario.
- Empresas de economía solidaria y entidades del estado.

**Mercadeo para el Emprendimiento.**

*Descripción.* Elaborar el plan de negocio, según el entorno del mercado. Identificar la idea de negocio, teniendo en cuenta las necesidades del mercado. Evaluar la viabilidad del plan de negocio, de acuerdo con el mercado. Manejo de ofimática básica.

*Objetivos de la formación.*

- Analizar los componentes afectivos, cognitivos y comportamentales asociados con en el perfil del emprendedor.
- Establecer los criterios de análisis del mercado y canales de distribución.
- Verificar aranceles y normatividad legal de comercialización.
- Utilizar las herramientas básicas de informática.

*Conceptos de formación:*

- Direccionamiento estratégico de la organización. Sistemas de comercialización y distribución.
- Precio, punto de equilibrio, margen de contribución.
- Normatividad legal de acceso y comercialización en los mercados analizados.
- Tecnologías de la información aplicables: correo electrónico, procesadores de texto y hoja de cálculo.
- Criterios de análisis del mercado.

- Informes gerenciales.

## **Mercadeo y Ventas**

*Descripción:* Planear el origen y conformación del proceso de administración del mercadeo, según las políticas de la empresa. Condiciones del mercado. Presentar los productos al cliente, de acuerdo a sus necesidades y las del mercado.

### *Objetivos de la formación.*

- Identificar los elementos y la estructura de la empresa.
- Presentar productos y servicios con el uso de catálogos, manuales, programas o navegadores que contienen gráficos o animaciones.
- Presentar los productos, el perfil del cliente y su aplicabilidad.
- Identifica características intrínsecas y extrínsecas de un producto o servicio.
- La información sobre el producto o servicio a presentar es respaldada con la certificación del productor.
- Reconoce los agentes, las leyes y los antecedentes históricos del mercado.

### *Conceptos de formación.*

- Elementos y estructura de la empresa.
- Normas ISO 9000, normas ISO 14000.
- Forma de realizar la presentación de productos: personal, virtual.
- El concepto de producto.
- Características intrínsecas y extrínsecas de un producto o servicio.
- Protocolo de presentación de productos.
- Demostraciones de productos y servicios.



## **8. Conclusiones.**

Una comparación entre un horno artesanal y un horno de cámaras múltiples muestra en diferentes aspectos las ventajas de migrar a nuevas tecnologías, dando como resultado un mayor aprovechamiento de los recursos que repercute en una mejoría en la calidad del producto y un mayor beneficio económico para los artesanos

La tecnificación del proceso de producción ladrillera contribuye de manera significativa al mejoramiento de la calidad ambiental, económica y social, sin dejar de lado el fortalecimiento cultural e histórico de la población alfarera del corregimiento de Jongovito

La propuesta de transformación productiva del ladrillo plantea un mejoramiento en el proceso productivo y administrativo. Los mejoramientos van dirigidos a las empresas grandes o pequeñas que deseen mejorar sus condiciones, en relación a la estabilidad salarial, industrialización, capacitación y calidad de vida.

## 9. Referencias Bibliográficas

Construdata. (06 de 2004). Obtenido de Diagnóstico de la industria ladrillera en el país:

[www.construdata.com/BancoConocimiento/L/ladrillosdiagnostico/ladrillosdiagnostico.asp](http://www.construdata.com/BancoConocimiento/L/ladrillosdiagnostico/ladrillosdiagnostico.asp)

Corporación Ambiental Empresarial. (2015). Modelo de Intervención y Resultados del Programa Eficiencia Energetica en Ladrilleras EELA Colombia. Bogotá D.C: Coalición Clima y Aire Limpio.

Empresarial, C. A. (2011). Modelo de intervención y resultados del programa de eficiencia energética en ladrilleras, EELA Colombia. Bogotá.

Empresarial, C. A. (2015). Diagnóstico de Línea de Base de las Ladrilleras Tradicionales de Jongovito Pasto. Pasto: Programa Desarrollo Resiliente.

Muñoz, E. C. (25 de Mayo de 2017). Corte Constitucional de Colombia. Obtenido de [www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/1995/C-073-95.htm](http://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/1995/C-073-95.htm)

Ocupacional, C. C. (23 de diciembre de 1997). ¿Cuáles son los principales riesgos de salud asociados con la respiración y el gas dióxido de carbono? Obtenido de Recurso Nacional Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional: [www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem\\_profiles/carbon\\_dioxide/health\\_cd.html](http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/carbon_dioxide/health_cd.html) (s.f.)

La investigación descriptiva, de Miró J. 1994. Fuente: <https://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php>

Diagnóstico de los procesos productivos utilizados actualmente en la ladrillera “LUISBOR”, Moros A. Pág., 9, 10,11) Fuente: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis146.pdf>

Castillo, A. J. (2014). *Caracterización Social y Economica del Departamento de Nariño*. Obtenido de

- <http://sipersn.udenar.edu.co:90/sipersn/docs/ipp/ISSE/CaracterizacionSocialyEconomicadelDepartamentodeNarino.pdf>
- Colombia, E. (2015). *Experiencia Colombia, Destino San Juan de Pasto*. Obtenido de [http://www.experienciacolombia.com/destino.php?Colombia=Pasto\(Narino\)&San-Juan-de-Pasto&destino=18](http://www.experienciacolombia.com/destino.php?Colombia=Pasto(Narino)&San-Juan-de-Pasto&destino=18)
- Construdata. (06 de 2004). Obtenido de Diagnóstico de la industria ladrillera en el país: [www.construdata.com/BancoConocimiento/L/ladrillosdiagnostico/ladrillosdiagnostico.asp](http://www.construdata.com/BancoConocimiento/L/ladrillosdiagnostico/ladrillosdiagnostico.asp)
- Corporación Ambiental Empresarial. (2015). *Modelo de Intervención y Resultados del Programa Eficiencia Energetica en Ladrilleras EELA Colombia*. Bogotá D.C: Coalición Clima y Aire Limpio.
- EELA. (2011). *Caracterización de hornos usados en la industria ladrillera*. Obtenido de <http://www.redladrilleras.net/assets/files/9142e829ea176c826b1c44003c7d52f0.pdf>
- Empresarial, C. A. (2011). *Modelo de intervención y resultados del programa de eficiencia energética en ladrilleras, EELA Colombia*. Bogotá.
- Empresarial, C. A. (2016). *Modelo de intervención y resultados del programa de eficiencia energética en ladrilleras, EELA Colombia*. Bogotá.
- Empresarial, Corporacion Ambiental. (2015). *Diagnostico de Línea de Base de las Ladrilleras Tradicionales de Jongovito Pasto*. Pasto: Programa Desarrollo Resiliente.
- Muñoz, E. C. (25 de Mayo de 2017). *Corte Constitucional de Colombia*. Obtenido de [www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/1995/C-073-95.htm](http://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/1995/C-073-95.htm)
- Naresh, M. (2014). *Estudio de Encuestas*. Obtenido de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/ENCUESTA\\_Trabajo.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/ENCUESTA_Trabajo.pdf)
- Nariño, C. (2016). *Conociendo Nariño Jongovito*. Obtenido de <https://conocer-narino.wikispaces.com/Jongovito>
- Ocupacional, C. C. (23 de diciembre de 1997). *¿Cuáles son los principales riesgos de salud asociados con la respiración y el gas dióxido de carbono?* Obtenido de Recurso Nacional Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional: [www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem\\_profiles/carbon\\_dioxide/health\\_cd.html](http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/carbon_dioxide/health_cd.html)

- Ormet, R. (2016). *Características del mercado de trabajo de Pasto*. Obtenido de [http://akane.udenar.edu.co/siweb/OMTP/wp-content/uploads/2016/04/Boletin\\_Indicadores\\_laborales\\_Pasto.pdf](http://akane.udenar.edu.co/siweb/OMTP/wp-content/uploads/2016/04/Boletin_Indicadores_laborales_Pasto.pdf)
- Population.city. (2015). *Nariño - Población*. Obtenido de <http://poblacion.population.city/colombia/pasto/>
- (s.f.). *Proyecto Educativo Institucional IEM Gualmatán*.
- Semana, R. (07 de 06 de 2017). *Semana Sostenible Ideas que se vuelven acciones*. Obtenido de <http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/valle-de-sogamoso-le-dijo-adios-a-la-contaminacion-del-aire/38002>

## 10. Anexos

### Anexo 1. Encuesta aplicada a los alfareros

ENCUESTA A ALFAREROS DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO						
Fecha: _____						
OBJETIVO: Esta encuesta se hace con la finalidad de recopilar información para el análisis social actual de los Alfareros del corregimiento de Jongovito inscritos al proyecto de reconversion del horno ladrillero.						
1, DATOS GENERALES						
1. Nombres y Apellidos: _____			1.1. Edad: _____			
1.2. Cédula No: _____ de: _____		1.3. Género: M ___ F ___				
Dirección: _____						
1.4. Celular: _____		1.5 Teléfono de referencia: _____		1.6 Horario de disponibilidad: _____		
1,7 Tiempo de residencia en el Corregimiento: _____						
1,8 A qué grupo Étnico Pertenece: 1, Indígena ___ 2, Afrodecendiente ___ 3, Otro _____ 4, ninguno ___						
1,9 Estado Civil: 1. Solter@ ___ 2. Casad@ ___ 3. Unión libre ___ 4. Separad@ ___ 5. Viud@ ___						
1,10 Nivel Educativo: 1. Primaria: ___ 2. Secundaria: ___ 3. Técnico: ___ 4. Universitario: ___ 5. Otro _____						
Completo ___ Incompleto ___						
2, DATOS FAMILIARES Y DE VIVIENDA						
NOMBRE	Parentesco	Edad	Genero M/F	Nivel. Escolaridad	Ocupación	Afiliación a un Programa del Estado
_____	_____	_____	_____	_____ C ___ I ___	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____ C ___ I ___	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____ C ___ I ___	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____ C ___ I ___	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____ C ___ I ___	_____	_____
2.1. ¿Cuántas personas dependen de su actividad económica? _____						
2.2. Algún miembro de su familia tiene dificultades: 1, Física ___ 2, Cognitiva ___ 3, Sensorial ___ 4, Ninguna ___						
5, Quién _____ 6, Descripción de la dificultad? _____						
2.3. Ingresos mensuales: \$ _____ 2.4. Gastos Familiares: \$ _____						
2.5. Tiene vivienda: 1, Propia ___ 2, Arrendada ___ 3, Anticres ___ 4, Familiar ___ 5, prestada ___ 6. Otra ___						
2.6. Tipo de vivienda: 1, Casa ___ 2, Apartamento ___ 3, Casa lote ___ 4, Habitación ___						
2.7. Material de vivienda: 1, Cemento ___ 2, Ladrillo ___ 3, Adobe ___ 4, Madera ___ 5, Otro ___						
2.8 Estrato de vivienda: 1, (UNO) ___ 2, (DOS) ___ 3, (TRES) ___ 4, (CUATRO) ___						
2.9. Carnet de salud: 1, Si ___ 2, No ___ 1,24. EPS: _____ 2.10. Sisben: 1, Si ___ 2. NO ___						
2.11. NIVEL: 1, (N) ___ 2, (UNO) ___ 3, (DOS) ___ 4, (TRES) ___ 5, (CUATRO) ___ 6 (puntaje) ___						
2.12. Tiempo de Afiliación: _____ 2.13. Cotiza Pensión: 1, Si ___ 2, No ___ 1,29 Tiempo: _____						
2.14. En qué condición se encuentra actualmente: 1. Desplazado ___ 2. Desmovilizado ___ 3. Víctima ___ 4, Ninguno ___						
<b>(Si la respuesta es Ninguna siga a la pregunta 2.16.)</b>						
2.15. Cuál fue el motivo del desplazamiento: 1, Violencia Sociopolítica ___ 2. Desastre Natural ___ 3, Otro _____						
2.16. Presenta alguna dificultad: 1, Física ___ 2, Cognitiva ___ 3, Sensorial ___ 4, Ninguna ___						

Fuente: ésta investigación

## Anexo 2. Continuación de la encuesta

3, INFORMACION GENERAL DEL NEGOCIO						
3,1 A que se dedicaba antes de esta actividad: _____			3,2 Cuánto ganaba: _____			
3,3 Cuánto tiempo lleva como alfarer@: _____						
3,4 Qué artículos vende aparte del ladrillo: _____						
3,5 Cual es el mejor época de venta _____						
3,6 Cuánto tiempo lleva ubicado en este sitio: _____						
3,7 Ubicación exacta de su horno: _____						
3,8 Cuantos días a la semana usted trabaja : _____			3,9 Cuál es su horario de trabajo: _____			
3,10 Cuánto a invertido en su negocio: _____						
3,11 Dónde guarda el ladrillo: _____						
3,12 Costos del almacenamiento: _____						
4, ACTIVIDAD OPERATIVA DEL NEGOCIO						
4,1 TIENE ACCESO A CREDITOS: 1, SI __ 2, No __						
4,2 Tasa de Interés: _____		4,3 Condiciones de Pago: _____		4,4 Cuota Mensual: _____		
4,5 Su fuente de financiación es: 1. Propia __ 2.prestamos personales__						
4,6 Valor del Préstamo: _____						
3. prestamos bancarios__ 4. Gota a Gota __ 5. Otro _____ 6. Por cuanto tiempo: _____						
4,7 Cuántas personas trabajan en su negocio: _____						
NOMBRE	EDAD	GÉNERO M/F	PARENTESCO	VR PAGADO	TIEMPO DE W	HORAS DIA
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4,8 Usted esta afiliado a alguna asociación o gremio de alfareros: 1, Si __ 2,Cual _____ 3, No__						
4,9 Porqué trabaja en este negocio: 1. Falta de empleo __ 2. Independencia __ 3. Mejorar Ingresos __						
4. Tradición familiar __ 5. Otro _____						
4,10 Usted Tiene otra ocupación: 1, Si __ 2, Cual _____ 3, No __						
(Si la respuesta es 1 responda la siguiente pregunta)						
4,11 Ha recibido capacitaciones: 1, Si__ 2,Cual _____ 3, No__ 4, Hace cuanto tiempo _____						
4,12 Tienen Constancia de sus últimos trabajos: 1, Si__ 2, No __ 3, Cuantos _____ 4, Dónde _____						
4,13 Le ha sido útil para su vida: 1, Si__ 2, No__						
5, EXPECTATIVAS						
5,1 Cuáles son sus metas laborales: _____						
5,2 Cuáles son sus metas personales: _____						
5,3 Cuáles son sus metas educativas: _____						
5,4 Qué alternativa de solución plantea para mejorar su situación actual: _____						
5,5 Qué hace para lograrlo: _____						

Fuente: ésta investigación