	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
	Dependencia	Aprobado		Pág.
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>i(87)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>OSCAR EDUARDO VARGAS CONTRERAS ANYELA PIEDAD QUINTERO GUTIERREZ</b>		
FACULTAD	<b>CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA AMBIENTAL</b>		
DIRECTOR	<b>Msc. ALEXANDER ARMESTO ARENAS</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA LADRILLERA ARTESANAL VILLA DEL ROSARIO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA ACTUALMENTE SE DESCONOCE EL NÚMERO DE INDUSTRIAS DE ARCILLA, SIN EMBARGO LA EXISTENCIA DE ESTAS EN ZONAS URBANAS O EN ZONAS NO PERMITIDAS ES EVIDENTE ANTE LA COMUNIDAD, BARRIOS TALES COMO: VILLA DE ROSARIO, LOS ALREDEDORES DE LA CIRCUNVALACIÓN, EL DORADO, EL HATILLO PRESENTAN EL MAYOR NÚMERO DE ESTAS INDUSTRIAS, SIENDO ESTOS LOS HABITANTES QUE HAN PRESENTADO QUEJAS ANTE LAS ENTIDADES COMPETENTES POR EL CONSTANTE HUMO GENERADO.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 87	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA LADRILLERA  
ARTESANAL VILLA DEL ROSARIO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA  
NORTE DE SANTANDER

Autores:

OSCAR EDUARDO VARGAS CONTRERAS

Cód.: 161107

ANYELA PIEDAD QUINTERO GUTIERREZ

Cód.: 161131

*Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental*

Director

Msc. ALEXANDER ARMESTO ARENAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Febrero, 2020

## Índice

<b>Capítulo 1. Planeación estratégica de la gestión ambiental en la ladrillera artesanal Villa del Rosario del municipio de Ocaña Norte de Santander.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problema de investigación .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Formulación del problema .....	3
1.4 Objetivos .....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos. ....	4
1.5 Justificación .....	4
1.6 Delimitaciones .....	5
1.6.1 Delimitación Operativa.....	5
1.6.2 Delimitación Conceptual.. ....	5
1.6.3 Delimitación Geográfica.....	5
1.6.4 Delimitación Temporal. ....	5
 <b>Capítulo 2. Marco referencial.....</b>	 <b>6</b>
2.1 Antecedentes .....	6
2.2. Marco histórico .....	7
2.2.1. Reseña histórica. ....	7
2.3 Marco conceptual.....	8
2.4 Marco conceptual.....	9

2.4.1. Tipo de Ladrillos.....	9
2.4.2. Clasificación de las industrias ladrilleras:.....	10
2.5 Marco teórico.....	11
2.6 Marco legal.....	13
<b>Capítulo 3. Diagnóstico de los procesos productivos de la ladrillera Villa del Rosario .....</b>	<b>17</b>
3.1 Aspectos generales.....	17
3.1.1 producción.....	18
3.1.2 proceso productivo.....	19
3.1.3 Flujo de procesos. ....	21
3.1.4 Tipo de ladrillo.....	22
3.1.5 Tipo de horno.....	23
<b>Capítulo 4. Balance de vida del ladrillo de Villa del Rosario.....</b>	<b>24</b>
4.1 Fases de producción.....	24
4.2 Balance de masa.....	27
<b>Capítulo 5. Ámbito Social.....</b>	<b>31</b>
5.1 Encuestas.....	31
5.2 Barrió Villa del Rosario.....	33
5.3 Barrio los arales .....	38
5.4 Barrió ciudadela Deportiva.....	43

<b>Capítulo 6. Formulación de estrategias y alternativas de prevención y mitigación de los impactos</b> .....	59
6.1 Perfil Empresarial .....	59
6.2 Elaboración de matriz DOFA y CAME.....	60
<b>Conclusiones</b> .....	69
<b>Recomendaciones</b> .....	71
<b>Referencias</b> .....	72

**Lista de Tablas**

Tabla 1. Proceso productivo de ladrillera Villa del Rosario .....	19
Tabla 2. Fases de muestra de laboratorio .....	25
Tabla 3. Resultados de laboratorio .....	28
Tabla 4 Balance de masa .....	29
Tabla 5. Factor de emisiones EPA .....	30
Tabla 6. Matriz CAME .....	62

## Lista de Figuras

Figura 1. Zona de estudio Barrio Villa del Rosario .....	8
Figura 2. Ladrillo macizo de ladrillera Villa del Rosario .....	9
Figura 3. Flujo de procesos .....	22
Figura 4. Aparejo de ladrillo .....	23
Figura 5 Horno a fuego dormido, Villa del Rosario .....	23
Figura 6 Ciclo de vida del ladrillo .....	27
Figura 7 Procesos para elaborar 9000 Ladrillos .....	29
Figura 8 Encuesta aplicada a la comunidad .....	32
Figura 9 Edad promedio de las personas encuestadas en Villa del Rosario .....	33
Figura 10 Relación entre la generación de enfermedades y la ladrillera .....	33
Figura 11. Relación personal entre enfermedades y la ladrillera.....	34
Figura 12 Relación de tipo de enfermedades presentadas en Villa del rosario .....	34
Figura 13 Conocimiento de funcionamiento de la industria del ladrillo .....	35
Figura 14¿genera contaminación la industria del ladrillo? .....	36
Figura 15. Medios contaminado por la ladrillera Villa del Rosario .....	36
Figura 16. Información recibida por la comunidad sobre la ladrillera .....	37
Figura 17 Conocimiento sobre normativa de ladrillera .....	37
Figura 18 Quejas y reclamos presentado por las comunidades aledañas.....	38
Figura 19. Rango de edades de la comunidad de los Arales.....	38
Figura 20 Generación de enfermedades en Los Arales .....	39
Figura 21 Personas enfermas con enfermedades cuya relación sea por la ladrillera .....	39
Figura 22. Tipos de enfermedades en los Arales .....	40

Figura 23. Conoce cómo funciona la industria del ladrillo.....	40
Figura 24¿genera enfermedades en Los Arales? .....	41
Figura 25 Medios contaminados según habitantes de Los Arales .....	41
Figura 26 información recibida por la comunidad de los Arales.....	42
Figura 27 Conocimiento de normativa según habitante de los Arales.....	42
Figura 28. Quejas y reclamos presentado por los habitantes de los Arales .....	43
Figura 29 Rango de edades habitantes Ciudadela deportiva .....	43
Figura 30 personas del barrios Ciudadela deportiva que creen que la ladrillera genera enfermedades .....	44
Figura 31 personas con enfermedades relacionadas por la ladrillera .....	44
Figura 32. Tipos de enfermedades presentadas .....	45
Figura 33. Conoce cómo funciona la industria del ladrillo en habitantes de Ciudadela deportiva	45
Figura 34. Genera contaminación la ladrillera en habitantes de Ciudadela deportiva.....	46
Figura 35. Medios contaminados por la ladrillera según habitantes de Ciudadela deportiva.....	46
Figura 36. Información recibida por la comunidad sobre la ladrillera .....	47
Figura 37. Conocimiento de normatividad en habitantes de Ciudadela deportiva .....	47
Figura 38. Quejas y reclamos presentados por habitantes de Ciudadela deportiva .....	47
Figura 39 Rango de edades de personas encuestadas .....	48
Figura 40. Promedio de personas que creen que contamina la ladrillera.....	48
Figura 41. Personas que presentan enfermedades por causa de la ladrillera .....	49
Figura 42. Promedio de tipo de enfermedades.....	50
Figura 43. Conclusión de conocimiento en los habitantes de la industria del ladrillo.....	51
Figura 44. Promedio de generación de enfermedades en los habitantes cercanos por barrio.....	51



Figura 45. Promedio de medios contaminados por la ladrillera Villa del rosario .....	52
Figura 46. Promedio de personas que han recibido información sobre la ladrillera Villa del rosario .....	53
Figura 47. Promedio de habitantes que conocen la normatividad de la ladrillera .....	53
Figura 48. Quejas y reclamos presentadas por los habitantes.....	54
Figura 49. Rango de edades de personas encuestadas en diferentes barrios .....	55
Figura 50. Diferentes barrios entrevistados .....	56
Figura 51. Genera enfermedades la ladrillera según diferente puntos de vista .....	56
Figura 52. Relación de enfermedades con la ladrillera en demás pobladores .....	57
Figura 53. Número de personas que presentan enfermedades relacionadas con la ladrillera.....	57
Figura 54. Encuesta aplicada a otras zonas de Ocaña.....	58
Figura 55. Matriz DOFA ladrillera Villa del Rosario.....	61
Figura 56. Ficha de estrategias para los impactos producidos en proceso de manufactura.....	64
Figura 57 Horno tipo colmena .....	65
Figura 58. Estrategias de funcionamiento.....	66
Figura 59. Elementos de protección personal .....	67

## Glosario

**ANFALIT:** es la Asociación Nacional De Fabricantes De Ladrillo Y Derivados De La Arcilla

**Arcilla:** La arcilla es una roca sedimentaria descompuesta constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados procedente de la descomposición de rocas que contienen feldespatos, como el granito.

**Artesanal:** Es artesanal todo aquel producto que es elaborado a través de técnicas tradicionales o manuales, generalmente sin que intervenga un proceso industrial.

**Autoclave:** es un recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite trabajar a alta presión para realizar una reacción industrial, una cocción o una esterilización con vapor de agua a fin de desinfectar materiales e instrumentos quirúrgicos.

**Calidad:** La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de calidad.

**Chircal:** Zona donde los obreros trabajan haciendo ladrillos con métodos primitivos

**Diagnóstico ambiental:** es un proceso que se utiliza para mejorar la imagen medioambiental de una empresa ante los clientes.

**Impacto ambiental:** El impacto ambiental refiere a los efectos y consecuencias del accionar del hombre en el medio ambiente.

**Industrias de arcilla:** tipo de producción por medio de la arcilla como materia prima.

**Ladrillo:** Pieza de arcilla cocida, generalmente con forma de prisma rectangular, que se usa en la construcción de muros, paredes, pilares, etc.

**Mina:** La mina es el conjunto de labores o huecos necesarios para explotar minerales en un yacimiento y, en algunos casos, las plantas anexas para el tratamiento del mineral extraído.

**Mitigación ambiental:** Se denomina así al conjunto de procedimientos a través de los cuales se busca bajar a niveles no tóxicos y/o aislar sustancias contaminantes en un ambiente dado.

**Planeación estratégica:** La planificación estratégica es un proceso sistemático de desarrollo e implementación de planes para alcanzar propósitos u objetivos.

**Prevención:** Medida o disposición que se toma de manera anticipada para evitar que suceda una cosa considerada negativa.

# **Capítulo 1. Planeación estratégica de la gestión ambiental en la ladrillera artesanal Villa del Rosario del municipio de Ocaña Norte de Santander**

## **1.1 Problema de investigación**

En el municipio de Ocaña actualmente se desconoce el número de industrias de arcilla, sin embargo la existencia de estas en zonas urbanas o en zonas no permitidas es evidente ante la comunidad, barrios tales como: villa de rosario, los alrededores de la circunvalación, el dorado, el hatillo presentan el mayor número de estas industrias, siendo estos los habitantes que han presentado quejas ante las entidades competentes por el constante humo generado y además los métodos empleados son pocos técnicos de los cuantos aspectos poco analizados y de carácter importante e interesante. La ladrillera artesanal villa del rosario, realiza una serie de procesos que emiten diversas formas de contaminación por sus fases a realizar, además por ser de carácter artesanal e ilegal, la cual no cuenta con el respectivos métodos de gestión ambiental que deben ser aplicados para mejor funcionamiento socio-ambiental, siendo esto un problema expresado por la comunidad que en varias ocasiones han sido una voz a escuchar “Estas actividades contaminan la atmosfera, por tal motivo la comunidad ha presentado múltiples quejas” precisó Maira Alejandra Sánchez Criado, Directora Ejecutiva de la Unidad Técnica Ambiental; estos llamados atribuyen a la ladrillera los quebrantos de salud que según algunos habitantes están directamente relacionados; las constantes visitas de directivos ambientales y el sin fin, de llamados sin solución, son motivo para cual se forja dicho problema.

Esta dificultad además de ser de carácter ambiental, lleva una estructura social que se siente afectadas negativamente y desde otro punto el motivo para tres familias esta es su cultura y además es fuente económica por la cual se han beneficiado por años en consecutivo, y además lo cual es importante para ellos esta se ha venido saltando por tres generaciones siendo de carácter sentimental alto, dándole así importancia y contracara al problema social-económico el que se ha presentado, dando así atribuciones para las estrategias que busquen mitigar, corregir y plantear una planeación que sirva de base para soluciones para todas las partes.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Ladrilleras artesanales, en países como como Estados Unidos, Costa Rica, Venezuela, Ecuador, Chile y Puerto Rico Según datos de Anfalit (ANFALIT, 2012), este fenómeno no es de apreciar debido a que han optado es su gran mayoría a importar disminuyendo su huella de carbón, pero aumentando la de países tales como Colombia, en el que se ha presentado diversas clamor por los aumentos de las llamadas ladrilleras artesanales, estas desarrollan diversos procesos que generan un efecto directo en el medio ambiente, como es la utilización de materia prima tal como arena, arcilla y así hablando de un impacto mayor, es decir cuando se habla de artesanal es por la informalidad en sus métodos de trabajo.

Es de señalar que en sus procesos la aplicación de agua que respectivamente no lleva control de uso, ni de lixiviado y en los procesos de secado por hornos ornamentales que no cumplen los mínimos requeridos legales, junto a la cocción de carbón, de cascara de café o arroz entre otras que son contaminantes.

En Bogotá Mónica Espinosa actualmente lleva el plan de la reubicación parcial de ladrilleras para mejoras en el aire, debido a que las reconocen como fuentes fijas de altos niveles de contaminación por material particulado generado en las quemas que puede variar de gas a carbón o algunos materiales naturales. Medellín actualmente busca ser pionera en las tecnologías de industrias de arcilla incluida el ladrillo y a su vez se buscó un pacto con las pequeñas ladrilleras para mejoras en calidad de aire, donde la aceptación en gran parte de estas ha sido tomada, pero a su vez estas no presentan ningún tipo de formato o documento que las establezca siendo así un gran problema puesto que se estima que se desconoce la ubicación de otras industrias tipo artesanal.

La ladrillera Villa del rosario ubicada en el municipio de Ocaña, en zona urbana en barrio Villa del rosario carece de planeación ambiental, dichas ladrillera no prevean los aspectos ambientales, ni los procesos de planeación que acorde a su producción disminuyan su impacto, y reduzca el efecto en la población vecina, siendo así un problema de carácter ambiental y social, que acorde al crecimiento de la población de la zona ha manifestado su opinión negativa a la misma.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Qué estrategias se pueden tomar para mitigar los impactos ambientales generados por la ladrillera artesanal Villa del rosario?

## **1.4 Objetivos**

**1.4.1 Objetivo general.** Planeación estratégica de la gestión ambiental en la ladrillera artesanal Villa del Rosario del municipio de Ocaña Norte de Santander.

**1.4.2 Objetivos específicos.** Analizar del ciclo de vida del producto, incluyendo evaluación de impacto ambiental en cada una de las etapas de manufactura.

Determinar la problemática por medio de la percepción de la comunidad sobre la ladrillera Villa del Rosario.

Formulación de estrategias y alternativas de prevención y mitigación de los impactos, con sus respectivos requisitos legales.

## **1.5 Justificación**

Colombia, según el artículo 79 de la constitución política, establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, por tal motivo se estipulan normas para la protección de los componentes ambientales tales como agua, aire, suelo entre otras, Según la Procuraduría Ambiental Colombiana, "las ladrilleras utilizan deficientes e inadecuados sistemas de explotación de arcillas, inducen cárcavas, emiten gases y material particulado a la atmósfera, eliminan capa vegetal del suelo, afectan la estética del paisaje, no procesan sus aguas residuales y degradan la calidad de las aguas superficiales". De allí la importancia de realizar análisis de la

ladrillera Villa del rosario dado a que colinda con poblaciones asentadas en lo cual la iniciativa es brindar estrategias para dar resultados favorables en relación y valoración ambiental, social de las partes interesadas en cuanto la disminución del impacto por falta de planeación de la ladrillera artesanal de la zona.

## **1.6 Delimitaciones**

**1.6.1 Delimitación Operativa.** Este proyecto de investigación está determinado por una metodología mixta que pretende tomar aspectos potenciales de metodología cualitativa y cuantitativa.

**1.6.2 Delimitación Conceptual.** Los términos en los que se enmarca este proyecto son los siguientes: calidad, ladrillera artesanal, gestión ambiental, Trabajo de grado.

**1.6.3 Delimitación Geográfica.** El trabajo será realizado en la ladrillera artesanal Villa del rosario ubicada en el barrio Villa del rosario zona oriente de Ocaña, y en las instalaciones de la universidad Francisco de Paula Santander sede Ocaña.

**1.6.4 Delimitación Temporal.** Los tiempos serán manejados por fases y el tiempo estimado serán tres (3) meses a partir de la aprobación de dicho anteproyecto.



## Capítulo 2. Marco referencial

### 2.1 Antecedentes

Teniendo en cuenta que a la industria ladrillera se le estima alto nivel de contaminación relacionado con sus procesos productivos que afectan el aire por secado, el agua por escorrentías, lixiviados e indirectamente los suelos por usos indiscriminados y además la ubicación debido a que se ubica en zona urbana según plan parcial de las modificaciones presentados según la revisión, modificaciones y justes al plan básico de ordenamiento territorial (alcaldía municipal de Ocaña, 2015), por lo que establece la afectación a comunidades que en múltiples ocasiones ha presentado clamores, asimismo aseguran que es la principal causa de enfermedades tanto respiratorias por los altos niveles de material particulado visible y como de piel. Asimismo, el incumplimiento de plan de ordenamiento establecido para el municipio de Ocaña, donde hasta el momento no se tiene información contemplada de parte de la industria ante una posible reubicación, como a su vez tampoco se tiene una publicación donde se contemple con estudios reales a la situación actual y a su vez medio ambiental conforme se realizan los avances de crecimiento de la zona que ha dado por planteado el problema (Cortez Enriquez & Peña Torres, 2017). Es necesario tener en cuenta que esta industria artesanal tiene una trascendencia de aproximadamente 60 años y que se han beneficiado más de siete (7) familias con trabajo, para subsistir; por cual motivo se llevará a cabo la investigación motivada para realizar el diagnóstico actual para servir como herramienta y así responder realmente los impactos generados al ambiente y a la sociedad, dando como resultado estrategia de gestión.

## 2.2. Marco histórico

**2.2.1. Reseña histórica.** Aproximadamente en 1959, inicia la actividad de villa del rosario como fuente de trabajo de una familia la cual fueron pioneros en esta zona del municipio de Ocaña, “ cuando iniciamos las operaciones de la ladrillera esta zona estaba completamente deshabitada “ asegura Rafael Vega actualmente es quien lleva la administración y dueño de la misma, para entonces ocupaban un espacio hacia la parte sur del mismo barrio, en el 2013 compraron el terreno actual que cuenta con 22084 m<sup>2</sup> actualmente establecido como zona rural donde se establecieron, dando espacio para la implementación de la industria junto con la creación de la mina donde toman la arcilla y la arena que es parte fundamental del proceso .

Inicialmente solo se encontraba establecida una familia, con el proyecto de urbanización Ciudadela Deportiva (2002-2004) se dio inicio a la expansión poblacional de la zona, esta consta de cien (100) viviendas, de las cuales se construyeron dos etapas, la primera con subsidios asignados por el Instituto Nacional de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana (INURBE), y la segunda integrada por 49 viviendas subsidiadas por Fonvivienda. La tercera etapa, consta de 20 viviendas con SFV asignado por Fonvivienda a través de la Resolución No. 784 de 2004 (GEOTEC, 2006). Pero de igual manera allí no se lograba evidenciar la contaminación, esta ciudadela estaba aproximadamente a cinco cientos (150) metros de la ladrillera, luego dio paso a barrio como los arales estando este intermedio entre la ciudadela y la ladrillera, además se evidencia el alto índice de crecimiento poblacional en la zona, teniendo en cuenta que la ladrillera por posiciones topográficas está ubicada en zona baja y el asentamiento e zona alta se es posible presenciar baja dispersión de material particulado proveniente de la misma, además

teniendo en cuenta que las zonas aledañas están sufriendo procesos acelerados de deforestación por construcciones que no llevan compensación al desequilibrio originado.

### 2.3 Marco conceptual

La iniciativa del proyecto como tal es dar viabilidad a los diversos procesos que se estiman de producción y a su vez aplicar conocimientos con lo cual conlleva contextos sociales en marcados en la comunidad aledaña a la zona de la industria partiendo en respetar y adicionar componentes de carácter legal para realizar una estructuración adicionando mejoras dentro de su coste a producción por la implementación de producción más limpia verificando así paso a paso los componentes ambientales que se dan por afectados en esta zonas teniendo en cuenta la historia de la ladrillera Villa del Rosario.



**Figura 1.** Zona de estudio Barrio Villa del Rosario

**Fuente:** Google Earth.

## 2.4 Marco conceptual

Un ladrillo es una pieza cerámica, generalmente octaédrica, obtenida por moldeo, secado y cocción a altas temperaturas de una pasta arcillosa, cuyas dimensiones suelen rondar 24 x 11,5 x 6 cm. Se emplea en albañilería para la ejecución de fábricas de ladrillo, ya sean muros, tabiques, tabicones, etc. (Franco Tancun, 2008).

**2.4.1. Tipo de Ladrillos. *Ladrillo macizo*.** Este el que tiene menos de 10% de perforaciones en su cara, este es el tipo más común en modelos de fábrica, se realiza por medio de un molde, este generalmente es de madera y cada uno viene con base para seis (6) ladrillos. En la superficie plana se dispersa arena para evitar pegues, se pone el molde y se agrega el material junto con el toque de agua que no lleva medida, luego se pasa una regla lisa por el borde de la superficie dando una cara completamente lisa y enseguida se inicia el secado (Manrique Fernández, 2013).

Este es muy requerido por la dureza y la buena imagen que presenta a la hora de construir muros y paredes de soporte.



Figura 2. Ladrillo macizo de ladrillera Villa del Rosario  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

**Ladrillo perforado.** Poseen más de 10% de perforaciones en la superficie, este se realiza de igual manera que el anterior pero el molde es diferente lleva unas bases que hace que el ladrillo tenga agujeros que atraviesan su interior, generalmente usados para fachadas y paredes de menor resistencia.

**Ladrillo manual.** Es similar al ladrillo macizo, con superficie tosca y de apariencia fuerte, las dimensiones son menores ya que este es utilizado para decorar interiores, y como baldosa por ser de menor altura y de igual superficie (Caballero & Machado, 2014).

**Ladrillo hueco.** Es el que tiene perforaciones en los cantos o testas, para reducir el volumen de cerámica y hacerlos más livianos. Se emplean en tabiques y elementos constructivos que no están sometidos a esfuerzos. Pueden ser de distintas clases, según la cantidad de huecos que tengan, de hueco simple, tiene una hilera de perforaciones en la testa; de hueco doble, tiene dos hileras de perforaciones en la testa (Mayorga Aya, 2018).

**2.4.2. Clasificación de las industrias ladrilleras.** Esta clasificación se basa en la calidad de los procesos que se manejan con la relación de la cantidad de producto que se generan y según los formatos que manejen de cámara y comercio:

**Chircal Artesanal.** Este tipo de industria de materiales a base de arcilla se genera por procesos artesanales y fabricaciones de tipo manual en tanto la extracción de arcilla, el secado por horno a fuego dormido y además la selección de materiales y controles de calidad son de tipo sensoriales (Lescano, 2014). Son manejadas por familias para las cuales esto es un modo de

sustento y con condiciones de trabajo de baja calidad y la remuneración es proporcional a las ventas de producción.

## **2.5 Marco teórico**

La industria del ladrillo se ha expandido como una de los principales materiales a la hora de la construcción en algunas partes del mundo, además se lleva a cabo la fabricación de teja, baldosa bloque, entre otras. Esta tiene diversas formas de trabajo, algunas caracterizadas por el manejo ambiental y las artesanales que son poco ortodoxas en caracterización medio ambiental (Barranzuela Lezcano, 2014).

### **Industria del Ladrillo**

*Etapas del proceso de fabricación de ladrillo artesanal. La industria:* Se basa en los procesos que se llevan a cabo en la ladrillera artesanal Villa del rosario constando de las diferentes etapas de producción.

#### ***Proceso de materia prima en ladrillera Villa del Rosario***

*Etapas de extracción.* Es la etapa de extracción de arcilla, realizada en mina a cielo abierta que está situada en el mismo terreno de la ladrillera. Acá se retira la arcilla y la arena directamente por socavación, con ayuda de herramientas manuales, esta es almacenada (Manrique Fernández, 2013, pág. 95) para estar dispuesta para la siguiente etapa.

*Etapa de aplicación de agua.* Se realiza la mezcla de arenilla y arena, la cual es depositada en la llamada “pila”, está en una cavidad de aproximadamente 0,50 m de profundidad con un radio de 1,5 m. allí se da la aplicación continua de agua directamente por medio de mangueras para crear un compuesto homogéneo por medio de la aireación con el movimiento manual por medio de palas para la reducción del tamaño de las aglutinaciones así dada la disminución de las partículas de manera visible se da por someterle a presión y así obtener la mezcla completamente homogénea (Alarcon Marin & Burgos Panqueva, 2015).

### ***Proceso de elaboración***

*Etapa de mezcla homogénea:* luego de la aplicación de agua se deja reposar entre 24 y 72 horas, con lo que procede a usarse la ayuda de un animal de carga como es un caballo, el cual tiene la misión de hacer más compacta y menos granulada la mezcla homogénea, generalmente lleva un tiempo de 120 a 175 horas aproximadamente.

*Etapa de moldeado:* Dada la mezcla se retira de la llamada “pila” y es puesta en la superficie plana, y se protege con una membrana de plástico para mantener los niveles de humedad mientras es dispuesta para el trabajo. Se toma por pequeñas partes para ir fabricando los ladrillos, con la ayuda de un molde.

*Etapa de secado:* Luego de estar elaborado se acomodan en una superficie plana, que está cubierta con arena para evitar que se haga fricción. Allí se colocan con respectivas distancias para iniciar el proceso de secado que en este caso es realizado por medio de la ayuda solar. Así el ladrillo pierde humedad y mantiene la forma dada por el molde (Chise Ccahua, 2017)

*Proceso de quema:* El ladrillo se acomoda estratégicamente para la acumulación y posterior quema. Esta quema se realiza en un horno de fuego dormido de carácter ornamental que no cumple los mínimos requerimientos ambientales, se inicia con el proceso de calentado de horno, es donde se aplica carbón para mantener un calor que va aumentando con el paso de las horas para dar con la eliminación total de humedad (Pérez Sanchez & Vásquez Monsón, 2015).

*Proceso de almacenamiento:* Terminada la fase de horno, se esperan aproximadamente 168 horas (7 días), para que este elimine todo el calor y no sea un riesgo para la salud humana. Luego se acomodan por pilas donde se verifica el estado final y se da a disposición del comprador.

## **2.6 Marco legal**

Colombia estado donde se busca resguardar la salud humana, así garantizando que se brinde un entorno sano, por lo tal ha llevado la creación de leyes y nomas que ayuden a cuidar, mantener o preservar el medio ambiente. Dentro de las industrias ladrilleras es fundamental el cumplimiento legal.

**ISO 14001 de 2015.** La norma ISO 14001 proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados. Establecer un enfoque sistémico para gestionar el medio



ambiente puede generar que la gerencia de la organización tenga información suficiente para construirlo a largo plazo con éxito (ISO 14001, 2015) Existen diferentes opciones que contribuyen con el desarrollo mediante:

- Protección del medio ambiente utilizando la prevención
- Mitigación de los impactos ambientales
- Mitigarlos efectos secundarios según las condiciones ambientales de la empresa
- Ayuda a la empresa a cumplir con la legislación
- Controla la forma en la que se diseñan los productos y servicios que ofrece la organización
- Consigue beneficios financieros y operaciones que pueden resultar de aplicar alternativas ambientales relacionadas que fortalecen el posicionamiento del mercado
- Comunica la información ambiental a las partes interesadas

**ISO 9001 DE 2015.** La ISO 9001 es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente. El sistema de gestión de calidad se basa en la norma ISO 9001, las empresas se interesan por se convierten en una ventaja competitiva para las organizaciones.

Enfoque basado en procesos En la nueva versión, el enfoque basado en procesos se convierte en el apartado 4.4 “Sistema de Gestión de la Calidad y sus procesos”. Si hay algo que destacar como principal ventaja de este enfoque, hay que centrarse en el incremento de la gestión y control de las interacciones existentes entre procesos y jerarquías funcionales de cada organización (ISO 9001 , 2015).

En estas es fundamental la parte de manejo de aires:

**Decreto 02 de 1982.** En cuanto a emisiones atmosféricas, de las normas especiales de emisión de partículas para algunas fuentes fijas artificiales calderas a base de carbón (Ministerio de medio Ambiente, 1982)

**Resolución 619 de 1997.** Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas, con el fin de mitigar o eliminar el impacto de actividades contaminantes del entorno (MinAmbiente, 1997).

**Decreto 948 de 1994.** Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 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 (Ministerio de Medio Ambiente, 1994).

Todos los componentes ambientales son necesarios para manejo de ecosistema saludable y por lo cual para adjudicar las licencias es necesario tener en cuenta:

**Resolución 1074 de 1997.** Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos (Ministerio de medio ambiente, 1997, pág. 55).

**Decreto 1594 de 1984.** Usos del agua y residuos líquidos (Ministerio de medio Ambiente, 1984, pág. 45)

**Decreto 357 de 1997, decreto 2104 de 1983.** Normas de manejo de residuo sólido

De igual manera es necesario llevar a cabo las instancias mineras que está regulada por la **Ley 685 de 2001**, cuyo objetivo es fomentar de manera técnica la explotación y exploración con el fin de aprovechamiento de los recursos mineros de fortalecimiento económico y social.

**Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones (Ministerio de medio Ambiente, 1993).

**Resolución 1277 de 1996.** Reglamenta parcialmente el artículo 61 de la ley 99 de 1993, en cuanto a la zonificación de áreas compatibles con las actividades mineras relacionadas con los trabajos de prospección, exploración, explotación y beneficio realizado en el área de explotación, de los materiales de construcción, en especial, canteras, areneras, gravilleras, ladrilleras en cuanto se han establecido los parámetros ambientales es necesario tener en cuenta la disposición de los territorios para llevar a cabo esta formulaciones, de allí a conocer cómo se establece el ordenamiento.

**Ley 388 de 1997.** Establece un mandato para que todos los municipios del país formulen sus respectivos Planes de Ordenamiento Territorial (POT) (Normativa Ambiental, 1997, pág. 30).

## **Capítulo 3. Diagnóstico de los procesos productivos de la ladrillera Villa del Rosario**

### **3.1 Aspectos generales**

La ladrillera villa del rosario ubicada en el municipio de Ocaña norte de Santander. Recibe el nombre en relación a la zona donde se encuentra ubicada la cual es llamada de igual manera, colinda con barrios tales como Arales y Ciudadela deportiva.

Según la Ley para el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Ley 590, las PYMES se clasifican así:

Microempresa: Personal no superior a 10 trabajadores. Activos totales inferiores a 501 salarios Pequeña Empresa: Personal entre 11 y 50 trabajadores. Activos totales mayores a 501 y menores a 5.001 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Mediana: Personal entre 51 y 200 trabajadores. Activos totales entre 5.001 y 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes mínimos mensuales legales vigentes (Congreso de Colombia, 2000) .Por tal motivo se habla de microempresa dado a que cuenta entre tres y siete trabajadores.

**3.1.1 producción.** Desde sus inicios la ladrillera villa del rosario se dedicó a la creación de ladrillo macizo, de tamaño grande y mediano con lo cual la mayor parte del proceso es manual y cuenta con pequeñas herramientas de uso tales como:


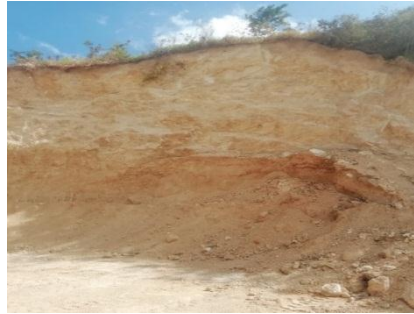


- pico
- pala
- molde de ladrillo
- espátula
- horno
- carreta

Estos elementos son de uso manual, lo cual facilita la elaboración de ladrillo para completar la capacidad del horno, esta microempresa cuenta o maneja la cantidad de ladrillos construidos por la capacidad del horno, este tiene capacidad de 9000 ladrillos de tamaño mediano generalmente se lleva de un mes para completar esta capacidad sin embargo el clima es fundamental en estos procesos debido a que en meses de altas precipitaciones el proceso de pre secado es más lento y así mismo baja la cantidad de ladrillo producido.






### 3.1.2 proceso productivo.

**Tabla 1.**



*Proceso productivo de ladrillera Villa del Rosario*

PROCESO	DESCRIPCION	REGISTRO
Extracción de arcilla	Es extraída en la zona de la ladrillera, se utiliza herramientas tales como picos, palas, y para transporte con ayuda de carretas.	
Arena	Esta es extraída en la zona de la ladrillera, se utilizan herramientas tales como pico, pala, y es transportada por medio de una carreta.	
La pila	Es una parte fundamental del proceso de la mezcla homogénea, es un tipo de estanque redondo de radio 1,5 m, cuya profundidad es de 50 cm.	
Mezcla homogénea	Se realiza en la pila, donde se le aplica agua, se deja reposar de 72 a 168 horas, donde se cubre la superficie para proteger del agua lluvia.	

Continuación Tabla 1. Proceso productivo de ladrillera Villa del Rosario

Almacenamiento	<p>Cuando la mezcla homogénea pasa por el proceso de mezcla, se extrae y se acumula donde posteriormente pasa a otra fase del proceso.</p>	
Elaboración del ladrillo	<p>Se toman los moldes donde se le aplica arena y se procede a disponer en un lugar plano para así evitar la deformación.</p>	
Patio	<p>Superficie plana donde se ubica el ladrillo.</p>	
Pre secado	<p>El ladrillo permanece en el llamado "patio" donde se protege de la lluvia y se realiza el proceso de pre secado por medio del sol.</p>	
Horno	<p>Lugar donde se dispone a hacer el secado del ladrillo por medio de la quema de carbón.</p>	

*Continuación Tabla 1. Proceso productivo de ladrillera Villa del Rosario*

horneado	Se realiza en el horno por la aplicación de calor continuo durante 7 o 8 días y se hace por medio de cocción de carbón donde por horneado se agregan 3Ton de carbón y 9000 ladrillos	
Almacenamiento	Luego de la eliminación del exceso de calor, se procede a ubicar por columnas.	

Fuente: Autor del proyecto, 2020

**3.1.3 Flujo de procesos.** En la siguiente ilustración se pueden observar de manera sencilla el diagrama de flujo de procesos que se llevan a cabo en la ladrillera Villa del Rosario teniendo en cuenta las entradas, las actividades que se llevan a cabo y así mismo las salidas de los respectivos procesos.



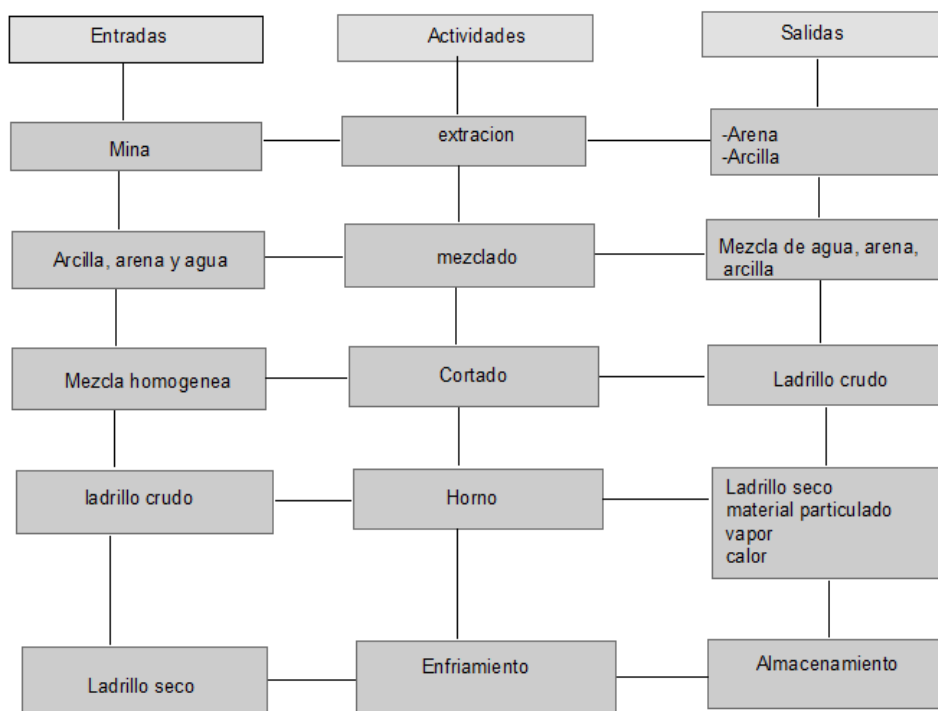


Figura 3. Flujo de procesos  
Fuente: Autor del proyecto, 2020

**3.1.4 Tipo de ladrillo.** En Villa del Rosario se genera ladrillo de tipo macizo cuyas dimensiones en cm son las siguientes: 24.5 de largo x 12 de ancho x 5.5 de alto, se caracterizan por ser de superficie plana, y por tal motivo ser de mayor resistencia.

Los aparejos son las distintas formas de distribución de los ladrillos ante la construcción, que toma en cuenta las dimensiones y las medidas según sus diferentes partes.

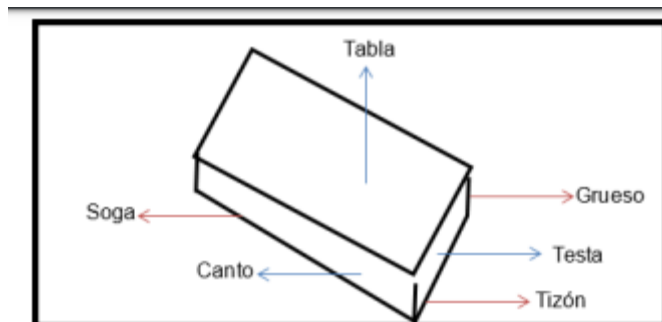


Figura 4. Aparejo de ladrillo

Fuente: (MARÍN, SARAI IVENETH ALARCÓN MARÍN)

**3.1.5 Tipo de horno.** El horno es de tipo de fuego dormido artesanal, fabricado hace aproximadamente 7 años cuya capacidad es de 9000 ladrillos, anualmente se realiza actividad 10 veces durante 7 o 8 días, cuando inicia actividad no se puede interrumpir debido a que causa desequilibrio y por ende causa daños irreparables en los resultados

Es un tipo de horno construido de manera circular 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 (PROGRAMA EFICIENCIA ENERGETICA EN LADRILLERAS, 2011).



Figura 5 Horno a fuego dormido, Villa del Rosario

Fuente: Autor del proyecto, 2020

## **Capítulo 4. Balance de vida del ladrillo de Villa del Rosario**

### **4.1 Fases de producción**

El balance de masa puede definirse como una contabilidad de entradas y salidas de masa en un proceso o de una parte de éste. No es más que la aplicación de la ley de conservación de la masa que expresa “La masa no se crea ni se destruye”.

La realización del balance es importante para el cálculo de la pérdida que existe en cada proceso de la elaboración del ladrillo

Los cálculos de balance de masa son casi siempre un requisito previo para todos los demás cálculos, además, las habilidades que se adquieren al realizar los balances de masa se pueden transferir con facilidad a otros tipos de balances.



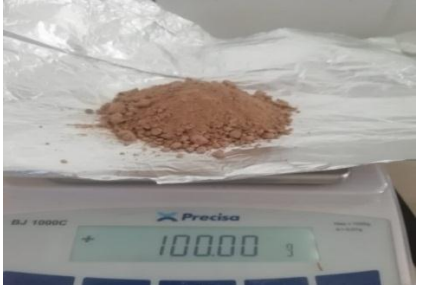
Para la realización se llevó a cabo el siguiente proceso:

**Tabla 2.***Fases de muestra de laboratorio*

FASES	PROCESO	EVIDENCIA
Toma de muestras	<p>Arena: se realizó la toma de la muestra, esta se realizó en bolsas herméticas con el objetivo de preservar la muestra y no alterarla.</p>	
	<p>Arcilla: de igual manera se toma la muestra en bolsa hermética para no contaminarla.</p>	
	<p>Mezcla homogénea: se toma la muestra exacta de la cantidad de materia homogénea que conlleva la unidad de ladrillo.</p>	
	<p>Ladrillo seco: se toma un ladrillo seco de igual manera en bolsa hermética para conservarlo</p>	
	<p>Ladrillo horneado: se realiza la toma de ladrillo seco, ladrillo que está disponible para distribución.</p>	

*Continuación Tabla 2. Fases de muestra de laboratorio*

---

Realización de laboratorio	Arena: se toma el papel aluminio para asegurar la respectiva muestra, se tomaron 100g al cual se le resta 1,72g el peso del exceso de aluminio	
	Arcilla: se toman 100g de muestra y de igual manera se resta 1,36g el peso del aluminio.	
	Mezcla homogénea: se toman 100,02g de muestra y se restan 1,55 g del peso del aluminio.	
	Ladrillo seco: se parte el ladrillo semihumedo y por medio del mortero se obtienen 99,99 g y se resta 1,55 g del aluminio.	
	Ladrillo horneado: por medio del motero se obtienen 100 g de muestra del cual se resta 1,49 g del aluminio.	


---

Continuación Tabla 2. Fases de muestra de laboratorio

Se llevó el secado por medio de la autoclave, donde se le aplicó una temperatura de 102,4 Celsius por 18 horas.

En laboratorio

Pasadas las 18 horas, se obtienen las muestras deshidratadas para hacer el respectivo análisis.



Fuente: Autor del proyecto, 2020

## 4.2 Balance de masa

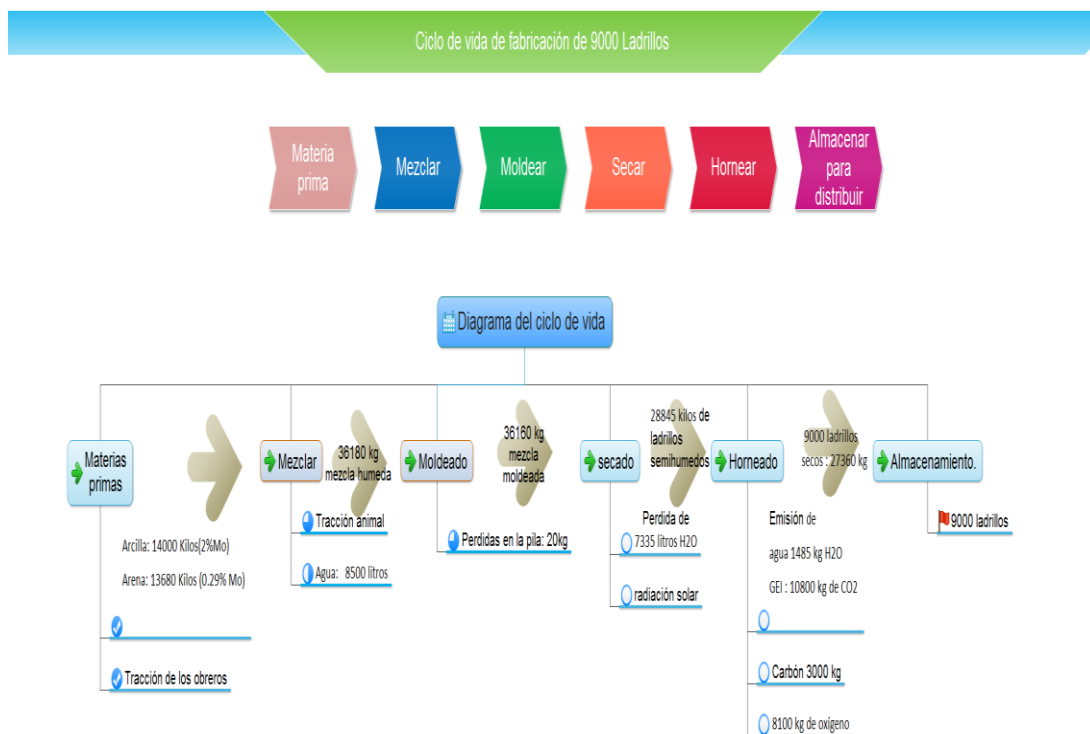


Figura 6 Ciclo de vida del ladrillo  
Fuente: Autor del proyecto, 2020

**Datos:**

- El horno tiene una capacidad de 9000 ladrillos, los cuales se queman con 3 Ton de carbón demora 192 horas en funcionamiento constante.
- La materia prima es obtenida en la misma zona de la ladrillera.
- En el transcurso del año la actividad del horno es de generalmente de 10 veces.

Peso obtenidos en el laboratorio de ladrillos a escalas reales:

- Ladrillo horneado, apto para ser distribuido 3,040 kg
- Ladrillo semihumedo, secado por el sol 3,205 kg
- Ladrillo de mezcla húmeda 4,020 kg
- La pila contiene material para elaborar 2000 ladrillos
- A la pila se le agregan 1,88889 L de agua por mezcla homogénea para 2000 ladrillos.

En el laboratorio se toma muestras de 100g de las diferentes fases del proceso del ladrillo donde se someten al Autoclave por 18 horas, los resultados son los siguientes:

**Tabla 3.**

*Resultados de laboratorio*

<b>ENTRADA (gr)</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDAS (gr)</b>
<b>98,64</b>	Arcilla	94,79
<b>98,3</b>	Arena	98,01
<b>98,47</b>	Mezcla	78,06
<b>98,44</b>	Semihumedo	96,57
<b>98,51</b>	Seco	97,66

Fuente: Autores del proyecto, 2020

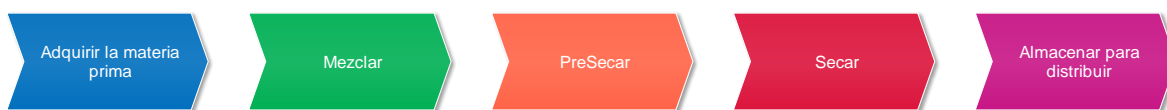


Figura 7 Procesos para elaborar 9000 Ladrillos  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

**Tabla 4**

*Balance de masa*

Entrada	Proceso	Salida
Ambiente	Materia Prima	Arcilla, Arena y Agua
Arcilla: 14000 Kilos(2%Mo)	Mezcla	Mezcla homogénea: 36180 kilos
Arena: 13680 Kilos		
Agua: 8500 Kilos		
Mezcla homogénea: 36159,7 kilos	Secado	Ladrillo secado 28820 kilos
Perdida de 20,3 gr		Agua en forma de vapor: 7330 kilos H2O
Ladrillo seco 28845 Kg	Horno	Ladrillo horneado 27360 kg
3000 kg carbón mineral al 90% de carbón.		Vapor de agua 1485 kg H2O
8100 kg de oxígeno		GEI : 10800 kg de CO2
Ladrillo horneado 27360 kg	Almacenamiento	Ladrillo horneado 27360 kg 1485kg agua Humedad carbón 90kg

Fuente: Autores del proyecto, 2020

Según el análisis del ciclo de vida, para la producción de un ladrillo con un peso de 3,040 kg se necesitan aproximadamente 1,55kg de arcilla, 1,52 kg de arena y 0,94 kg de agua.

Mediante el proceso de producción se obtiene un ladrillo, pero para ello deben liberarse al medio ambiente 1200 gramos de CO2 en el proceso de secado.

**Factores de emisión EPA.** El método comúnmente utilizado por la comunidad científica, sector industrial y gubernamental es el uso de los factores de emisión. El factor de emisión se define como un valor representativo que intenta relacionar la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera con una actividad asociada a la emisión del contaminante. Estos factores son



usualmente expresados como la masa del contaminante dividido por una unidad de peso, volumen, distancia o duración (Establecimiento Publico ambiente EPA, 2016)

**Tabla 5.**  
*Factor de emisiones EPA*

<b>Factor de emisiones EPA</b>		
<b>Horno de carbón sin control</b>		
<b>Emisiones</b>	<b>Factor de emisión</b>	<b>Resultados</b>
<b>PM</b>	1.8 lb/ TON ladrillo producido	24,62 kg
<b>SO2</b>	1,2 lb/ TON ladrillo producido	16,41 kg
<b>NOx</b>	0,51 lb/ TON ladrillo producido	6,9 Kg
<b>CO</b>	0,8 lb/ TON ladrillo producido	10,94 kg
<b>CO2</b>	300 lb/ TON ladrillo producido	4104,6 kg

Fuente: Autores del proyecto, 2020

## Capítulo 5. Ámbito Social

### 5.1 Encuestas

Al realizar el trabajo con la ladrillera Villa del Rosario se es de gran vitalidad conocer la perspectiva de los habitantes de zona aledañas. La metodología de la encuesta realizada fue la siguiente, está dividida en dos secciones el ámbito personal y el social.

En el ámbito personal: la edad, y la relación del efecto de si la ladrillera contamina con enfermedades que se pueden presentar en la comunidad.

En el ámbito social: se indaga para conocer la perspectiva de población con relación a la ladrillera Villa del rosario, y además se realizó una pregunta de tipo abierta opcional para que las personas opinaran.

1: AMBITO PERSONAL		Marca con un x	
Edad _____ Barrio _____			
1) Cree usted que el efecto de la ladrillera genera enfermedades: SI _____ NO _____			
2) ha sufrido enfermedades cuya relación crea ser por efecto de la ladrillera:			
Asma	Enfermedades estomacales	Gripa constante	
Amigdalitis	Enfisema pulmonar	migraña	
Bronquitis	Enfermedades de piel	Neumonía	
cáncer	Intoxicación	Rinosinusitis	
Cáncer de pulmón	Faringitis	Respiratorias crónicas	

2: AMBITO SOCIAL	
1) Conoce cómo funciona la industria del ladrillo: SI _____ NO _____	
2) Cree usted que la ladrillera Villa del Rosario genera contaminación: SI _____ NO _____. En caso de ser si: Agua _____ aire _____ suelo _____ otra _____.	
3) Ha recibido capacitación, charla, taller o algún tipo de información por parte de los administradores de la ladrillera Villa del Rosario con el fin de informar, o dar a conocer las actividades de esta: SI _____ NO _____ cual: _____	
4) Conoce la normativa o leyes que deba cumplir la ladrillera: SI _____ NO _____	
5) Ha presentado quejas o reclamos con respecto a la actividad cotidianas de la ladrillera: SI _____ NO _____ ¿A quién? _____	

1) Como permitiría usted el trabajo de la ladrillera, que mejoras propondría :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Figura 8 Encuesta aplicada a la comunidad  
 Fuente: Autores del proyecto, 2020

## 5.2 Barrió Villa del Rosario

Pregunta 1 ámbito personal: rango de edades de los habitantes de barrio Villa del Rosario, con el objetivo de conocer la edad promedio de las personas encuestadas en el barrio Villa del Rosario.

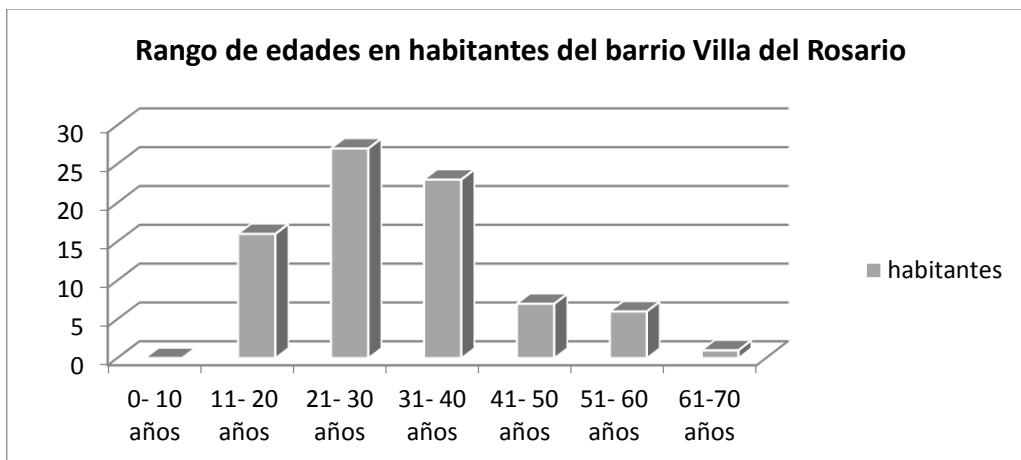


Figura 9 Edad promedio de las personas encuestadas en Villa del Rosario  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 2 ámbito personal: Para conocer la relación personal ante la posibilidad de la ladrillera generar enfermedades la pregunta realizada fue la siguiente ¿cree usted que el efecto de la ladrillera genera enfermedades en el barrio Villa del rosario?

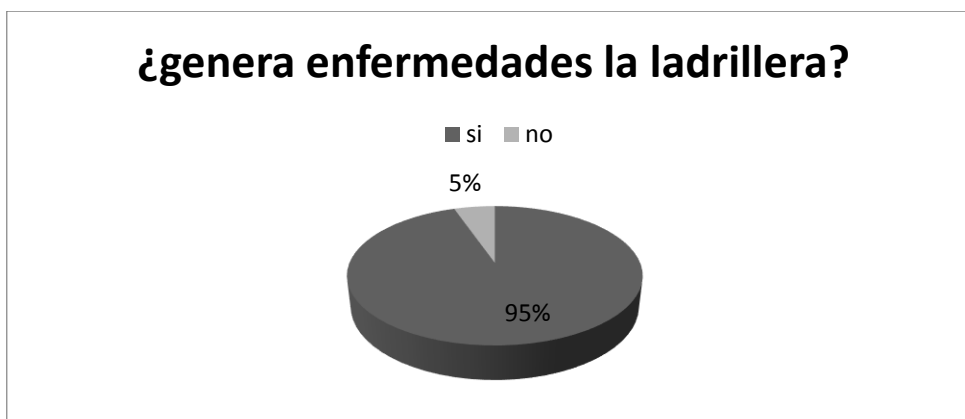


Figura 10 Relación entre la generación de enfermedades y la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 3 ámbito social: En la opinión personal y la experiencia que ha sufrido los habitantes en relación a la ladrillera la pregunta es la siguiente: ha sufrido enfermedades que crea relacionadas con el efecto de la ladrillera.

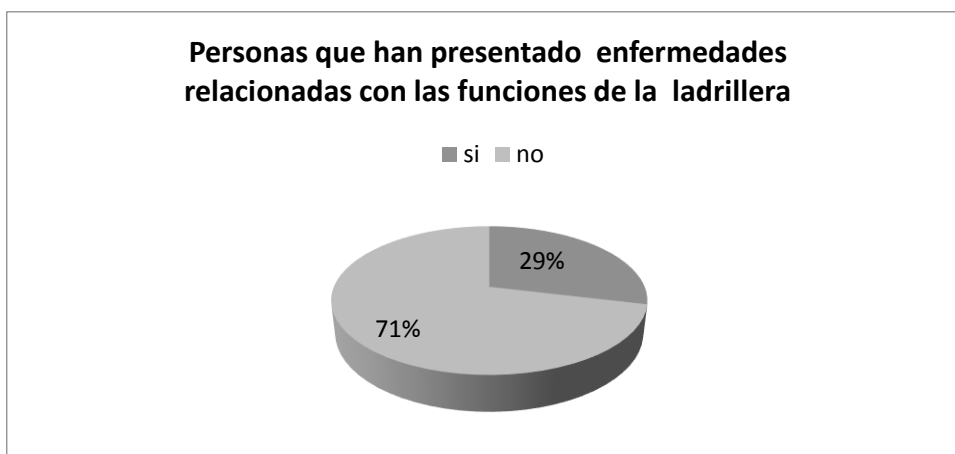


Figura 11. Relación personal entre enfermedades y la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Complementaria a si ha presentado enfermedades que crea relacionadas con la ladrillera que Tipos de enfermedades que se han presentado de las siguientes enfermedades:

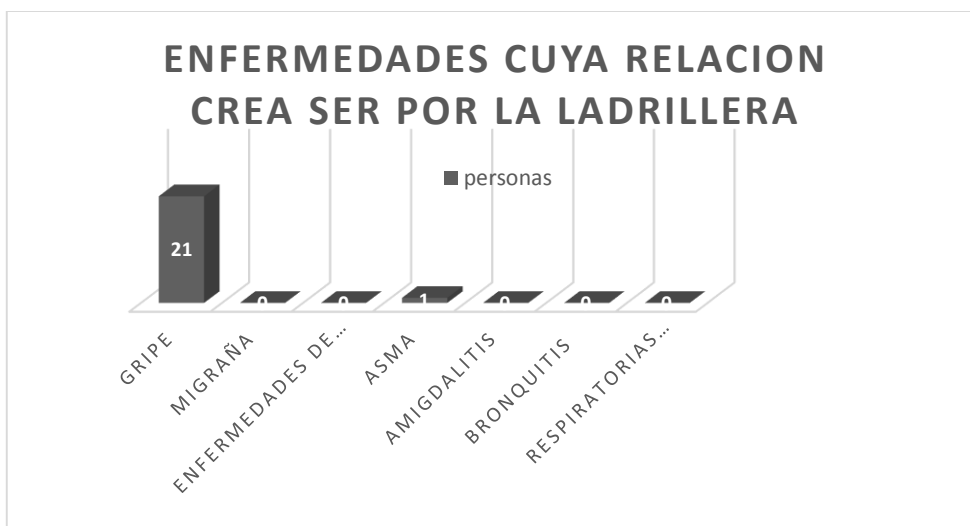


Figura 12 Relación de tipo de enfermedades presentadas en Villa del rosario  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Terminada la relación de las experiencias personales con la ladrillera, se realiza preguntas de ámbito social para establecer la relación entre cómo se percibe y la información que se maneja.

Preguntas 1 de Ámbito social: para analizar cómo se maneja la información de los procesos de manufactura la pregunta realizada fue la siguiente: ¿conoce cómo funciona la industria del ladrillo?.



Figura 13 Conocimiento de funcionamiento de la industria del ladrillo  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta de ámbito social 2: tipo de pregunta general y personal sobre la posibilidad de contaminación de la ladrillera la pregunta es la siguiente: ¿cree usted que la ladrillera genera contaminación? y de ser así que tipo de contaminación genera.

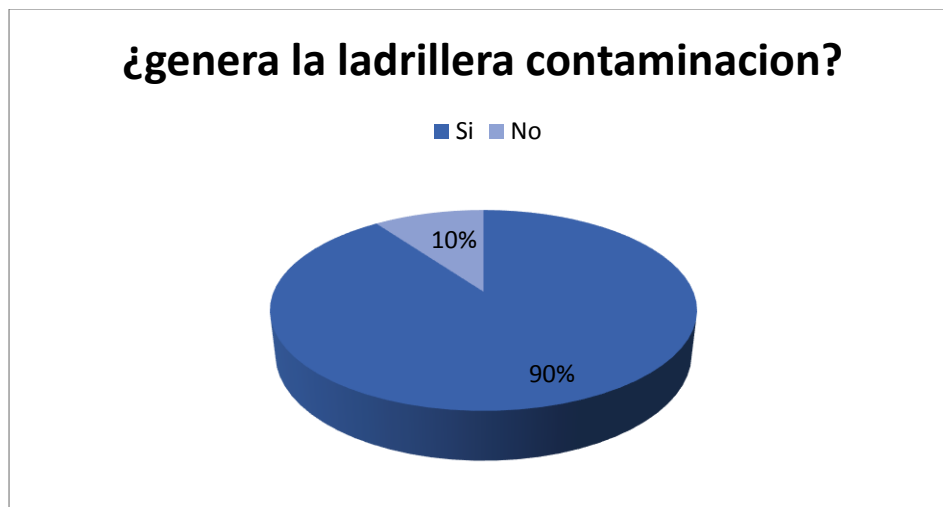


Figura 14 ¿genera contaminación la industria del ladrillo?  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Siendo fuente contaminante se es necesario conocer el tipo de contaminación que genera por lo cual se preguntó el medio en que se puede presentar la contaminación.

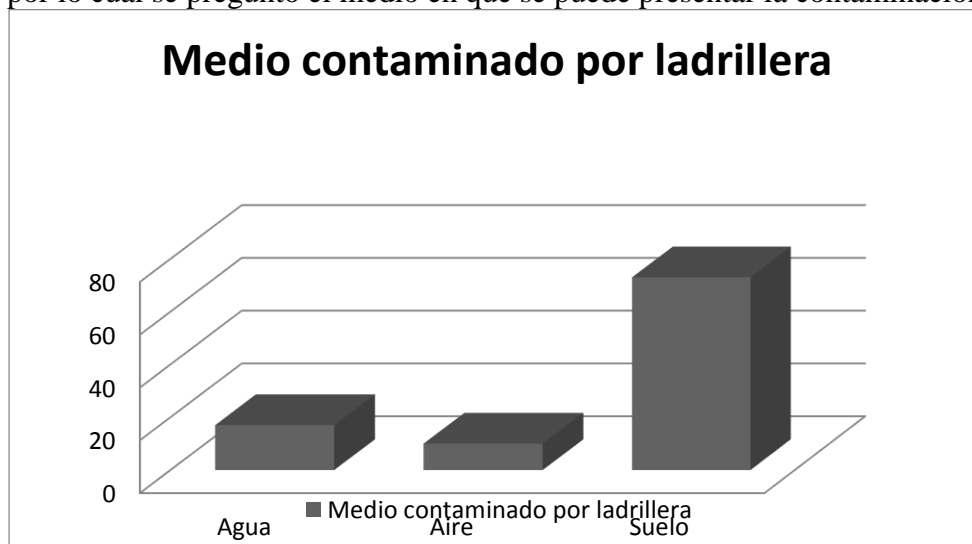


Figura 15. Medios contaminado por la ladrillera Villa del Rosario  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta de ámbito social, pregunta 3: ha recibido charla, taller o algún tipo de información por parte de los administradores de la ladrillera para dar a conocer las actividades de la misma.



Figura 16. Información recibida por la comunidad sobre la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Ámbito social: Se es necesario conocer que tan informada esta la comunidad con relación a la normativa o leyes que deben cumplir las ladrilleras

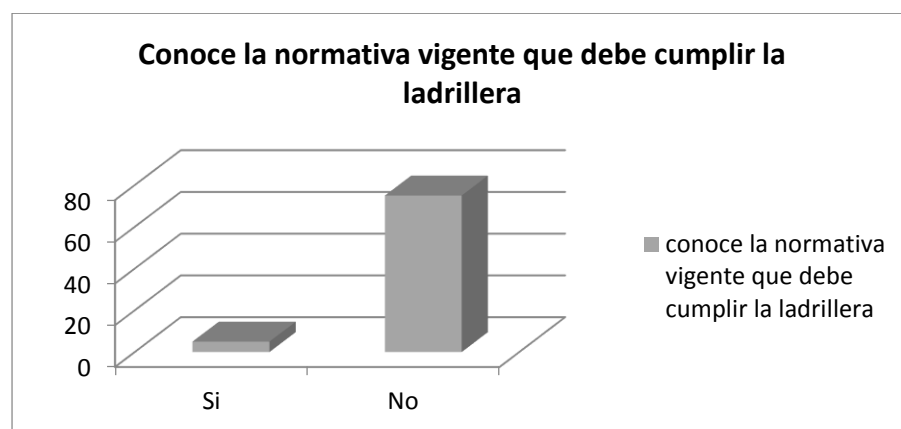


Figura 17 Conocimiento sobre normativa de ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Ámbito social: ha presentado quejas o reclamos con respecto a la actividad de la ladrillera



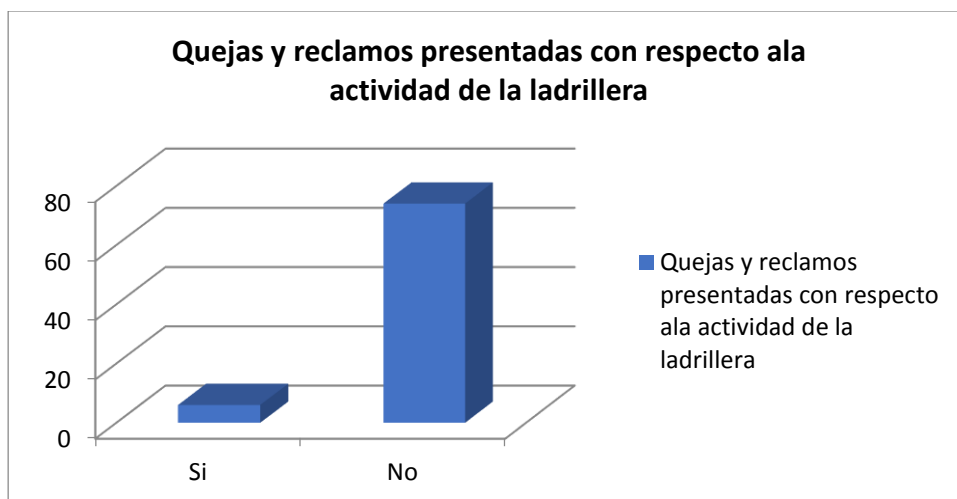


Figura 18 Quejas y reclamos presentado por las comunidades aledañas  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

### 5.3 Barrio los arales

Pregunta 1: rango de edades de los habitantes de barrio Los Arales

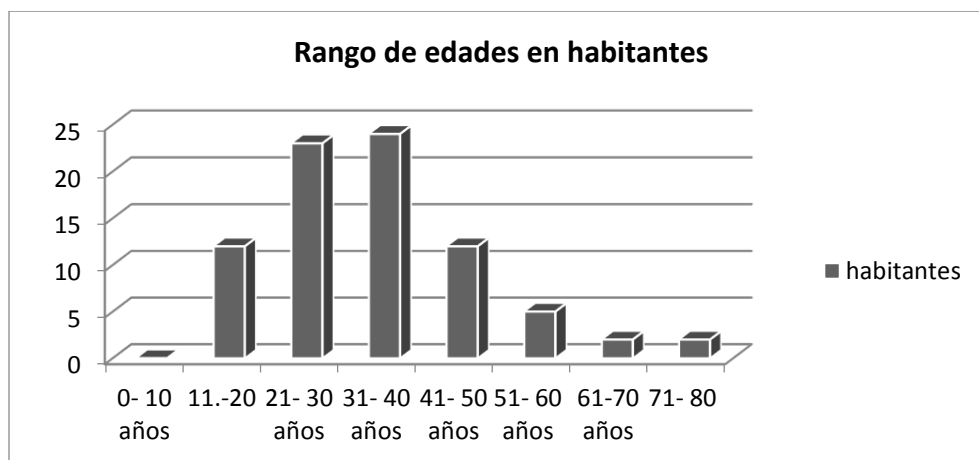


Figura 19. Rango de edades de la comunidad de los Arales  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 2: cree usted que el efecto de la ladrillera genera enfermedades

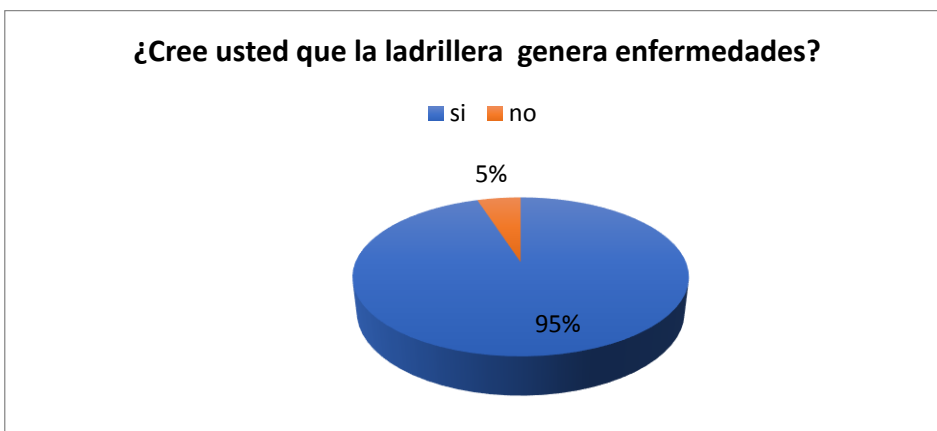


Figura 20 Generación de enfermedades en Los Arales

Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 3: Ha sufrido enfermedades relacionadas con el efecto de la ladrillera.

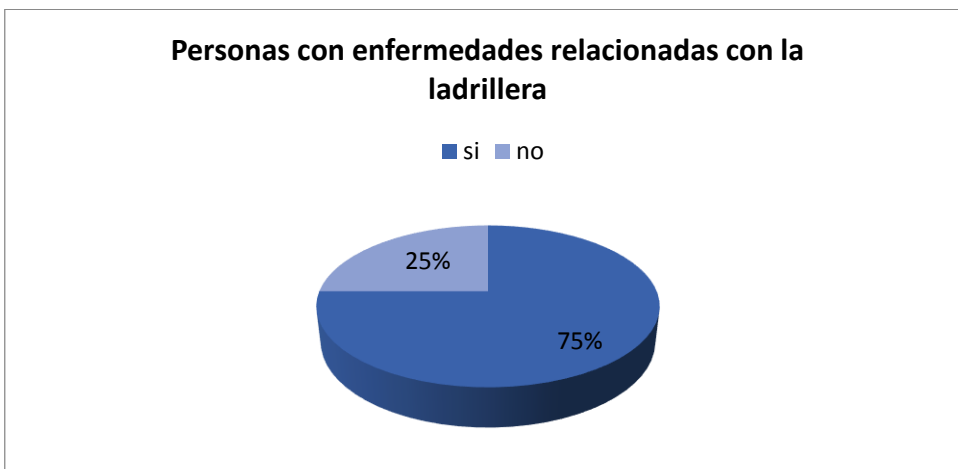


Figura 21 Personas enfermas con enfermedades cuya relación sea por la ladrillera

Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 4: Tipos de enfermedades que se pueden presentar por efecto de la ladrillera:

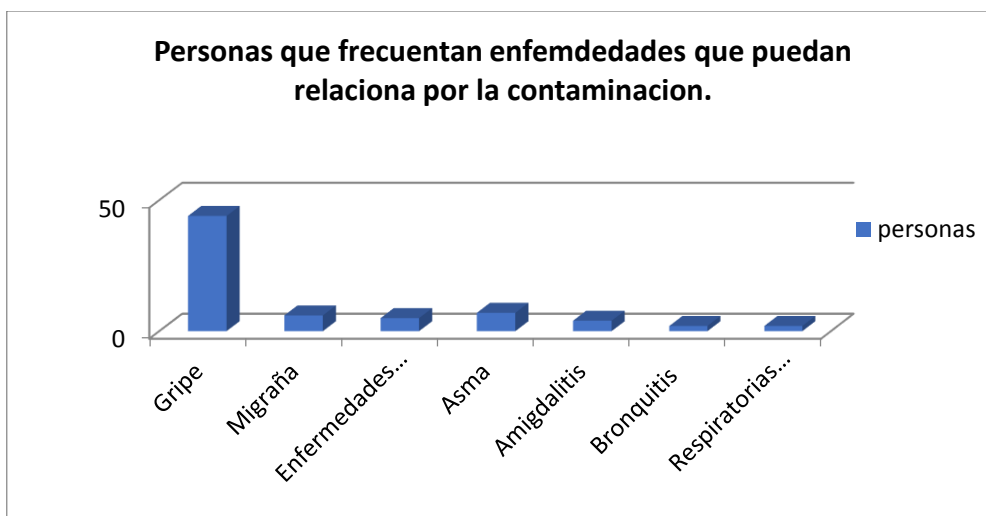


Figura 22. Tipos de enfermedades en los Arales  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Preguntas de Ámbito social: 1: conoce cómo funciona la industria del ladrillo

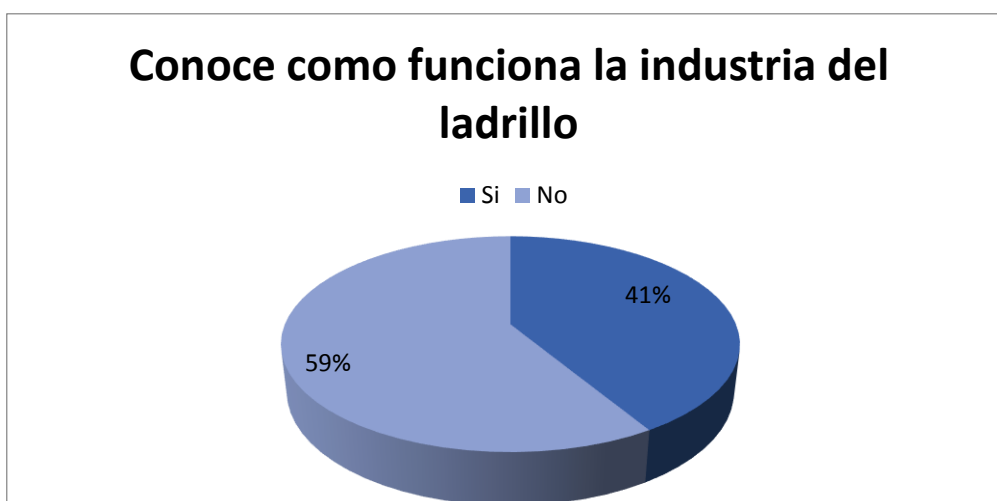


Figura 23. Conoce cómo funciona la industria del ladrillo  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta de ámbito social 2: cree usted que genera contaminación y de ser así que tipo de contaminación genera.



Figura 24 ¿genera enfermedades en Los Arales?  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta de ámbito social Tipo de contaminación en los diferentes medios que genera la ladrillera según los habitantes de los Arales

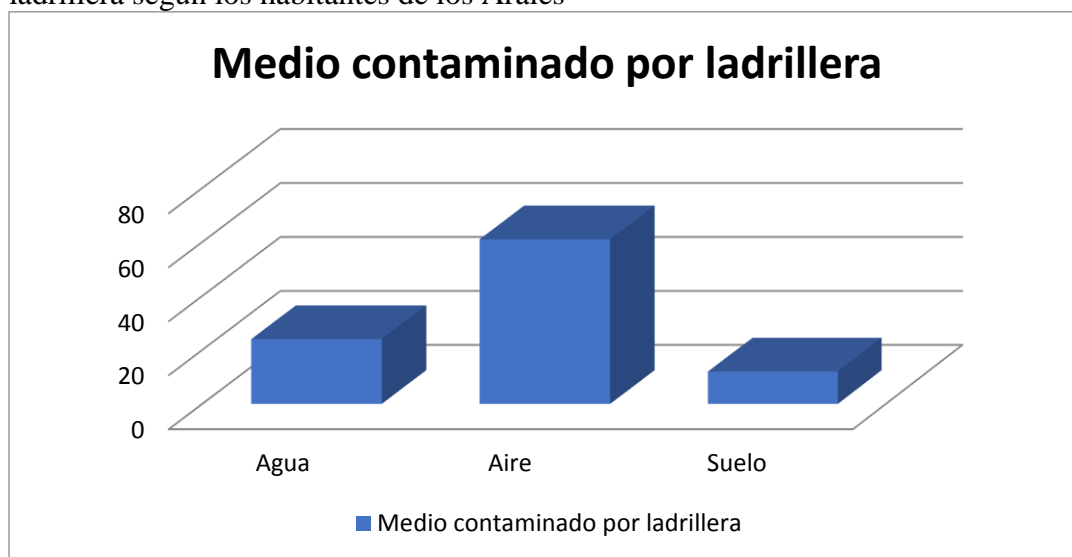


Figura 25 Medios contaminados según habitantes de Los Arales  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Preguntas ámbito social, pregunta 3: ha recibido charla, taller o algún tipo de información por parte de los administradores de la ladrillera para dar a conocer las actividades de la misma.

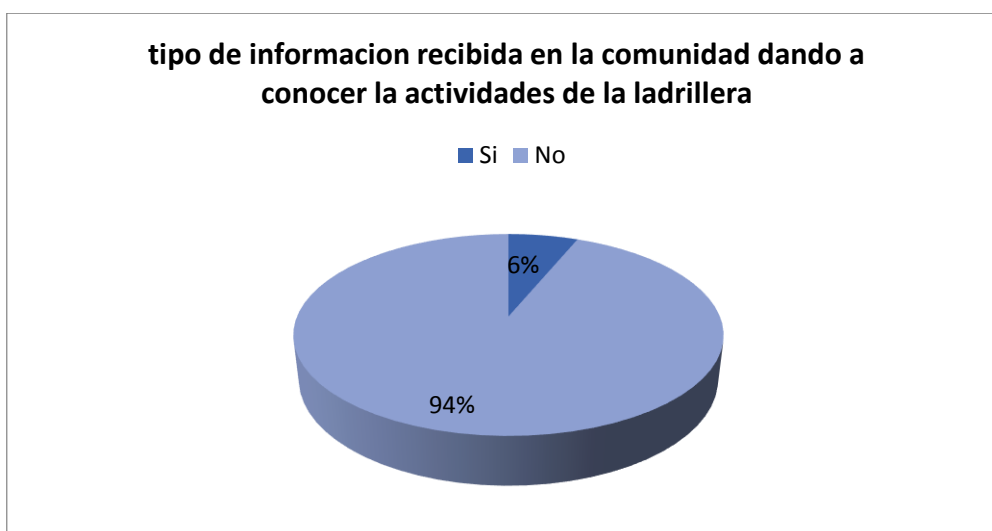


Figura 26 información recibida por la comunidad de los Arales  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta ámbito social 4: conoce la normativa o leyes que debe cumplir la ladrillera

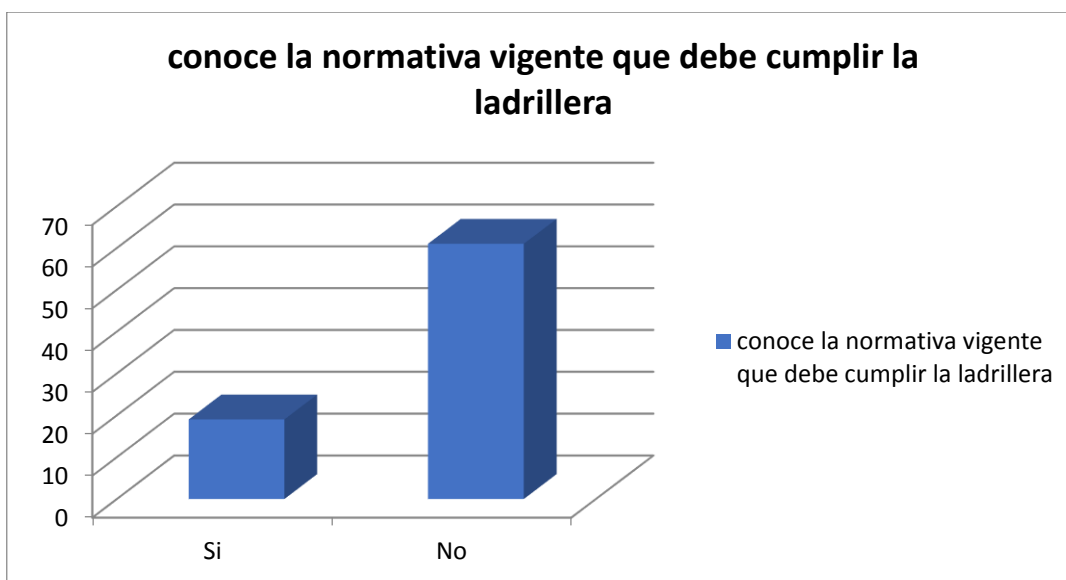


Figura 27 Conocimiento de normativa según habitante de los Arales  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta de ámbito social 5: ha presentado quejas o reclamos con respecto a la actividad de la ladrillera



Figura 28. Quejas y reclamos presentado por los habitantes de los Arales  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

#### 5.4 Barrió ciudadela Deportiva

Pregunta ámbito personal: rango de edades de los habitantes de barrio Ciudadela Deportiva

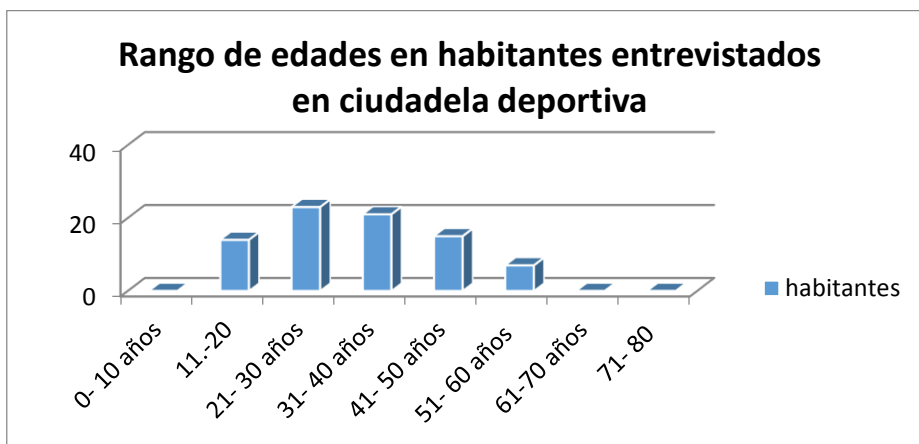


Figura 29 Rango de edades habitantes Ciudadela deportiva  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta ámbito personal 2: cree usted que el efecto de la ladrillera genera enfermedades

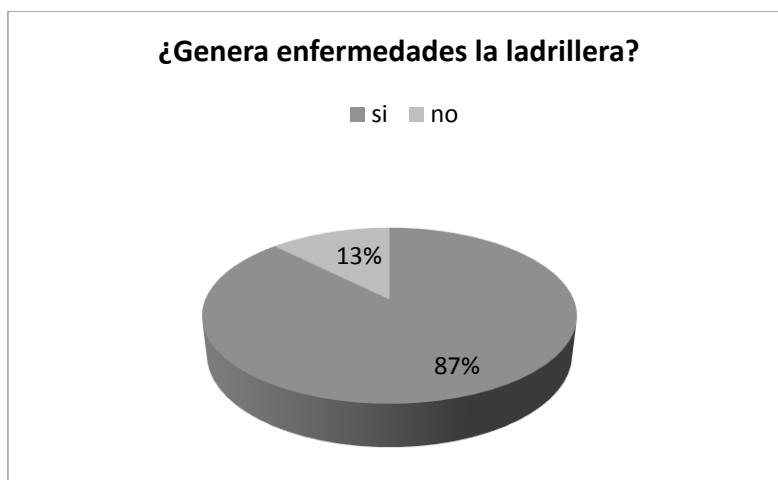


Figura 30 personas del barrios Ciudadela deportiva que creen que la ladrillera genera enfermedades  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta ámbito personal 3: ha sufrido enfermedades relacionadas con el efecto de la ladrillera.

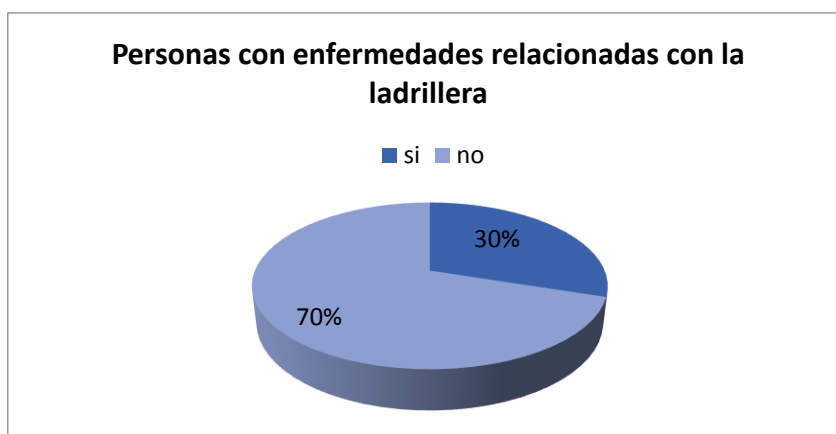


Figura 31 personas con enfermedades relacionadas por la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Tipos de enfermedades cuya relación puedan presentarse por efecto de la ladrillera:



Figura 32. Tipos de enfermedades presentadas

Fuente: Autores del proyecto, 2020

Preguntas de **Ámbito social**: 1: conoce cómo funciona la industria del ladrillo

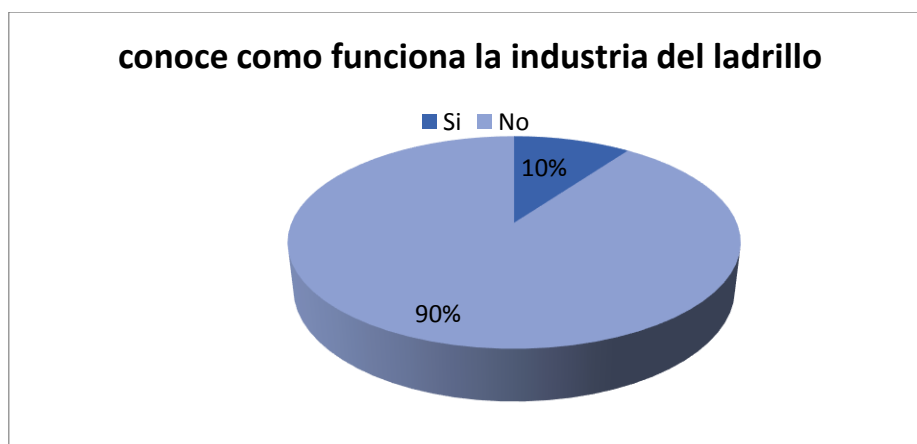


Figura 33. Conoce cómo funciona la industria del ladrillo en habitantes de Ciudadela deportiva

Fuente: Autores del proyecto, 2020



Pregunta de ámbito social 2: cree usted que genera contaminación y de ser así que tipo de contaminación genera.

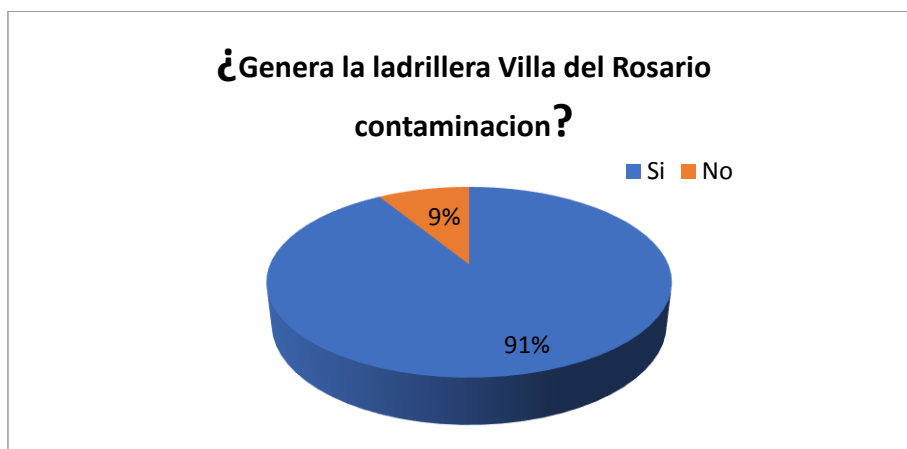


Figura 34. Genera contaminación la ladrillera en habitantes de Ciudadela deportiva  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta de ámbito social 3 tipos de contaminación que genera:

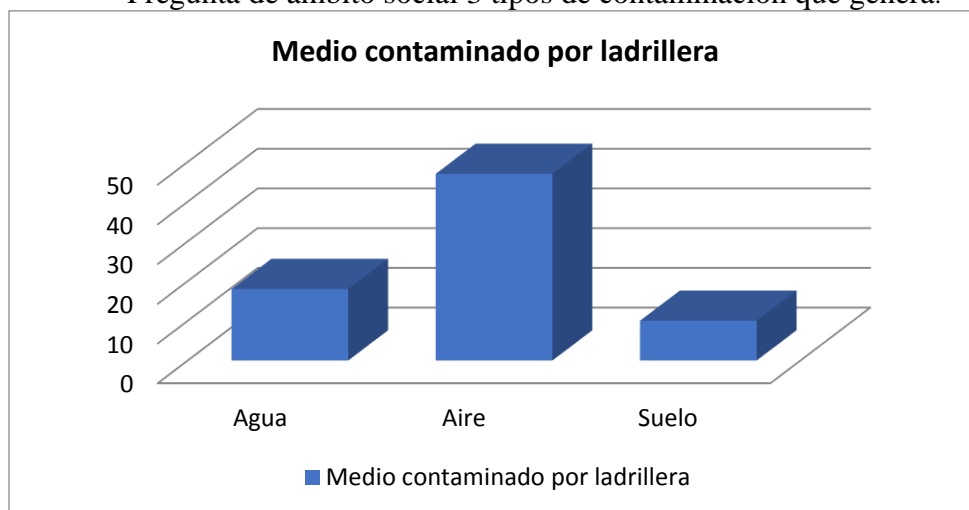


Figura 35. Medios contaminados por la ladrillera según habitantes de Ciudadela deportiva  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Preguntas ámbito social 4: ha recibido charla, taller o algún tipo de información por parte de los administradores de la ladrillera para dar a conocer las actividades de la misma.



Figura 36. Información recibida por la comunidad sobre la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Ámbito social 5: conoce la normativa o leyes que debe cumplir la ladrillera

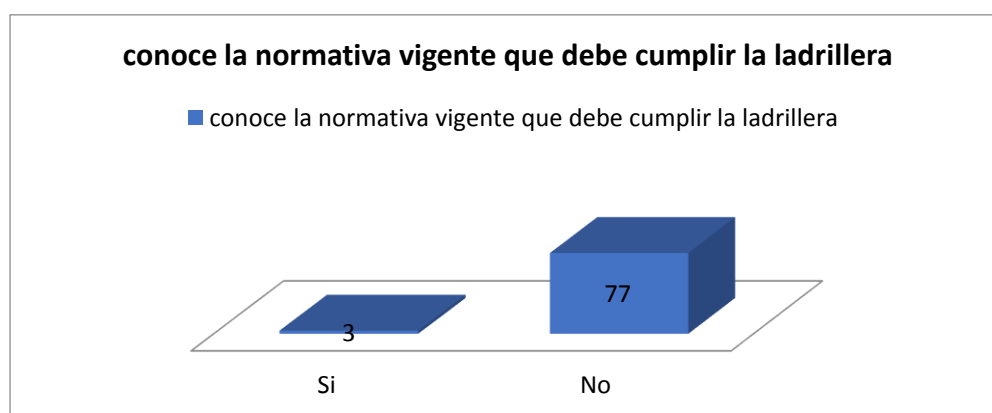


Figura 37. Conocimiento de normatividad en habitantes de Ciudadela deportiva  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta Ámbito social 6: ha presentado quejas o reclamos con respecto a la actividad de la ladrillera

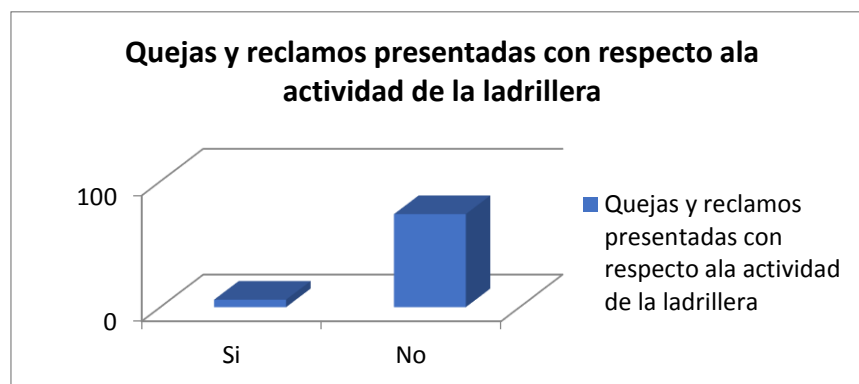


Figura 38. Quejas y reclamos presentados por habitantes de Ciudadela deportiva  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Rango de edades de los habitantes de las poblaciones cercanas encuestadas.

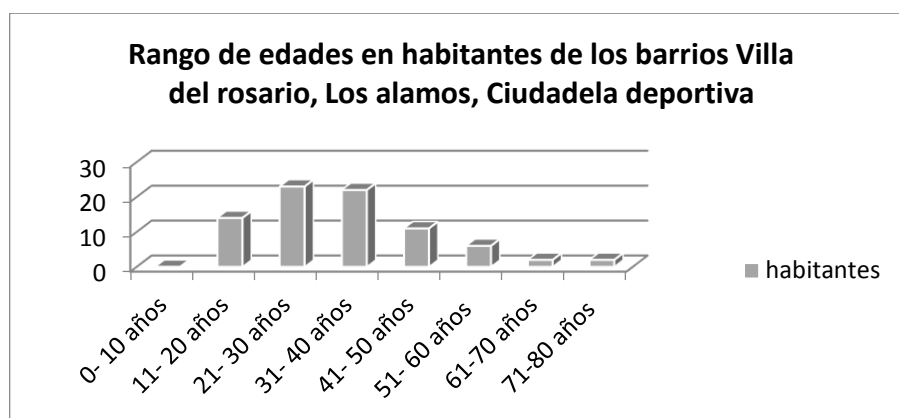


Figura 39 Rango de edades de personas encuestadas

Fuente: Autores del proyecto, 2020

En la población encuestada la tendencia es la edad promedio de 21 a 30 años.

Conclusión de la pregunta 2 en los diferentes barrios que se llevaron a cabo las encuestas:

Cree usted que el efecto de la ladrillera genera enfermedades.

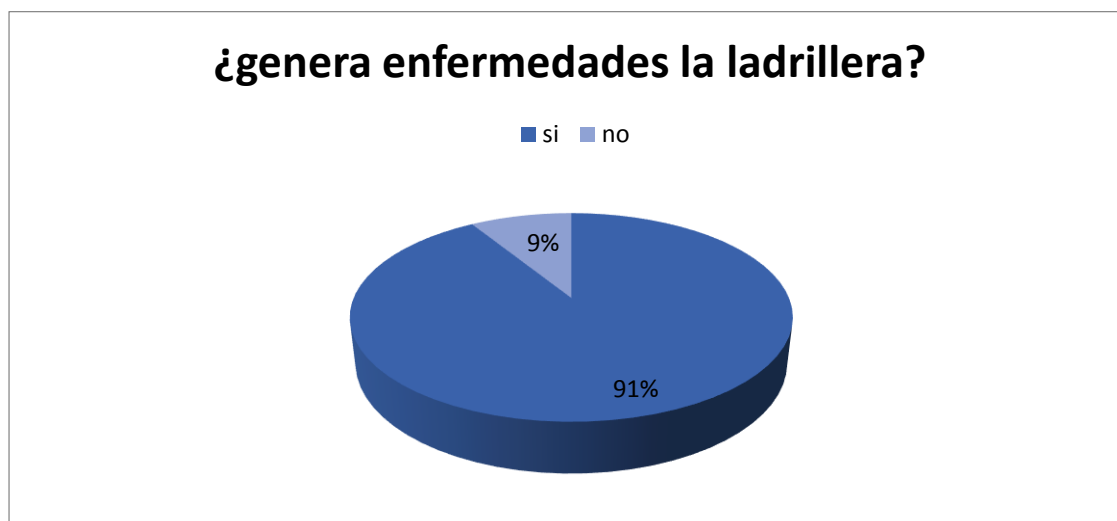


Figura 40. Promedio de personas que creen que contamina la ladrillera

Fuente: Autores del proyecto, 2020

De los 240 habitantes entrevistados el 91% que corresponde a 218 personas afirma la relación de las diferentes enfermedades con correlación a la ladrilleras.

Conclusión de la pregunta 3: ha sufrido enfermedades relacionadas con el efecto de la ladrillera.

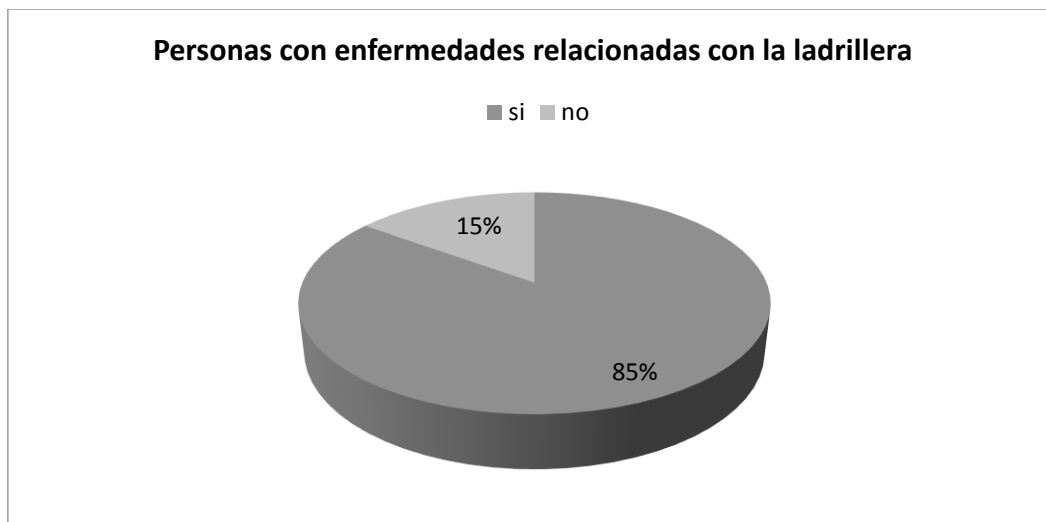


Figura 41. Personas que presentan enfermedades por causa de la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

En relación a las enfermedades que se puedan presentar 205 personas afirman que se pueden generar padecimientos con relación al impacto del trabajo de la ladrillera, la siguiente tabla muestra la relación de los barrios con las enfermedades.

## Tipos de enfermedades:

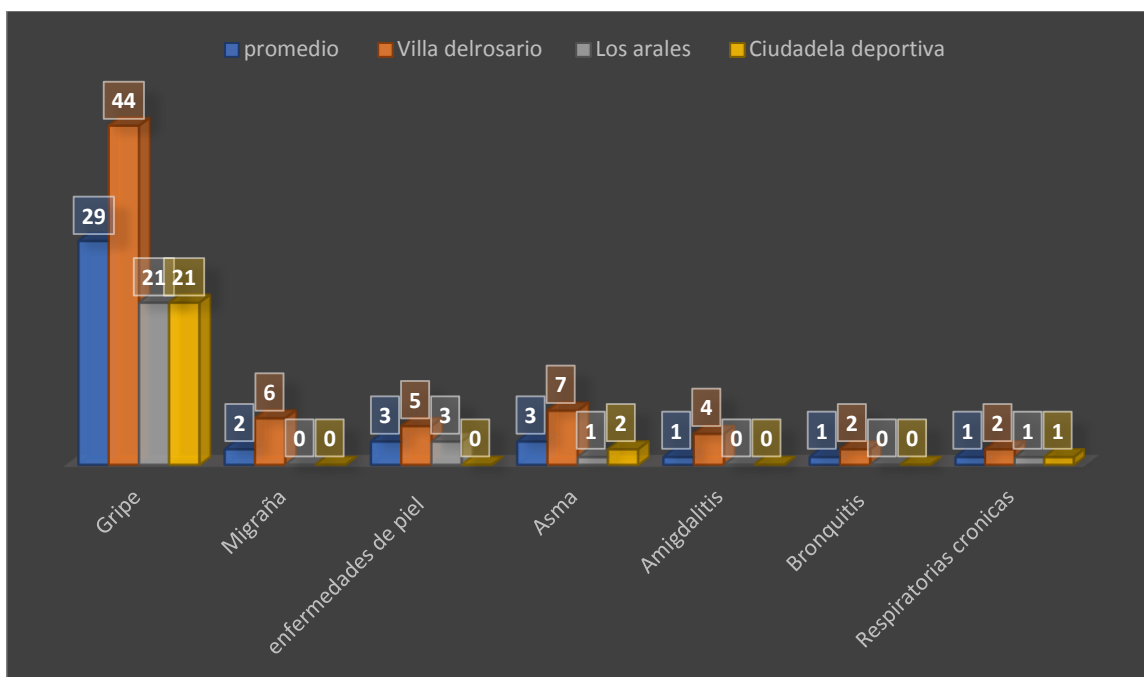


Figura 42. Promedio de tipo de enfermedades  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Con la anterior se puede tener en cuenta la distancia de los barrios con la relación de las enfermedades, efectivamente las personas que se encuentran en una zona más cercana tal como es Villa del rosario tienden a tener una tendencia más alta en enfermedades de tipo respiratorias, aunque científicamente o medicamente no se ha comprobado la relación.

Preguntas de Ámbito social en relación a los barrios Villa del Rosario, Los álamos, Ciudadela deportiva: 1: conoce cómo funciona la industria del ladrillo

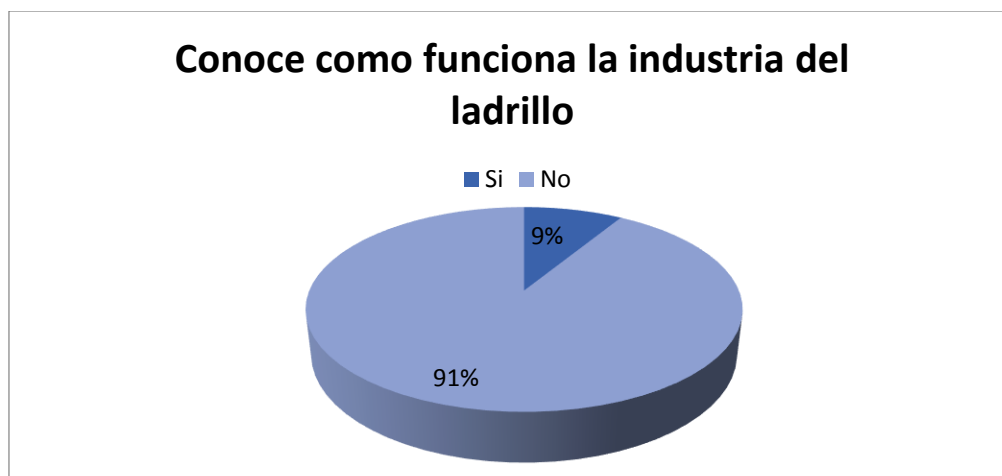


Figura 43. Conclusión de conocimiento en los habitantes de la industria del ladrillo  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Es una de las preguntas que más interés destacan debido a que el 91% de la comunidad, lo cual corresponde a 218 personas desconocen el funcionamiento de la ladrillera.

Pregunta de ámbito social en los barrios Villa del rosario, Los álamos, Ciudadela deportiva 2: cree usted que genera contaminación y de ser así que tipo de contaminación genera.

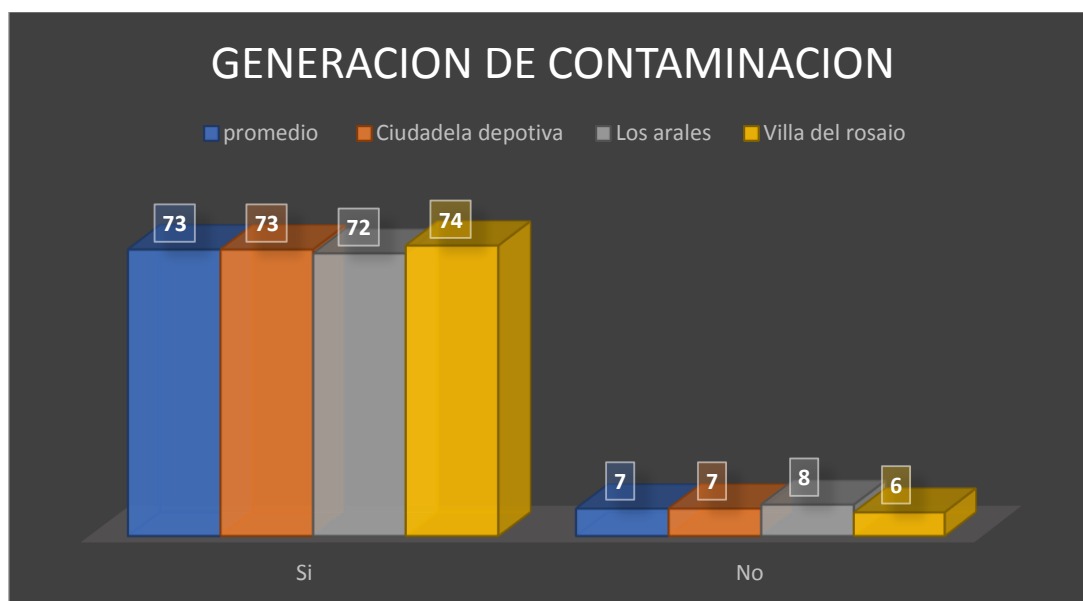


Figura 44. Promedio de generación de enfermedades en los habitantes cercanos por barrio  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Tipo de contaminación que genera:

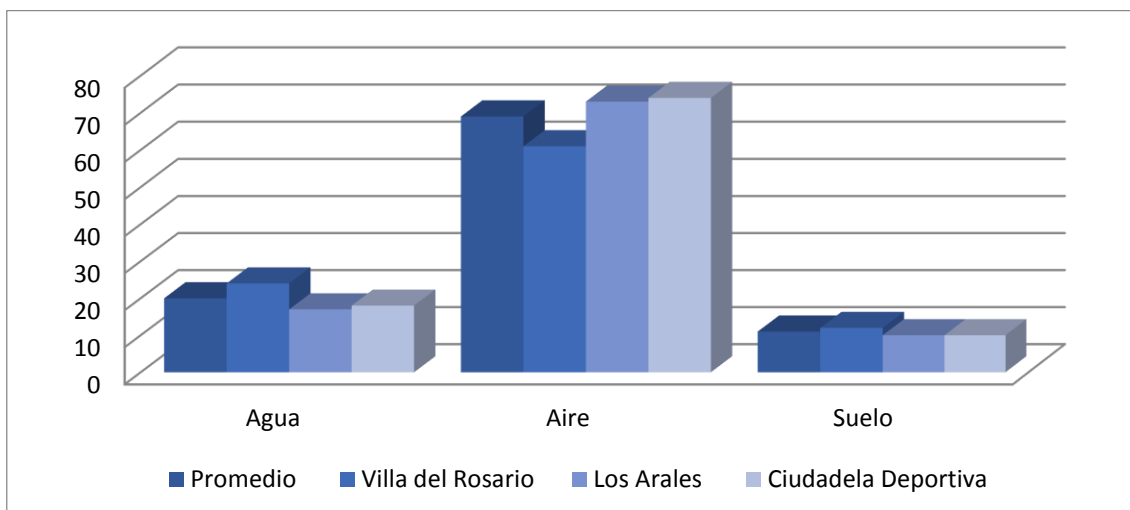


Figura 45. Promedio de medios contaminados por la ladrillera Villa del rosario  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

En los tipos de contaminación que evaluamos encontramos medios como el agua, aire y suelo que son los factores del medio ambiente que están comprometidos e intentamos conocer como sienten los pobladores cercanos que son afectados y así mismo el medio más afectado es el aire, según los pobladores el aire se torna oscuro y a su vez presenta malos olores que a mayor cercanía son más fuertes, pero no son constantes.

Preguntas ámbito social, pregunta 3: ha recibido charla, taller o algún tipo de información por parte de los administradores de la ladrillera para dar a conocer las actividades de la misma en los diferentes barrios como es Villa del rosario, los Arales.

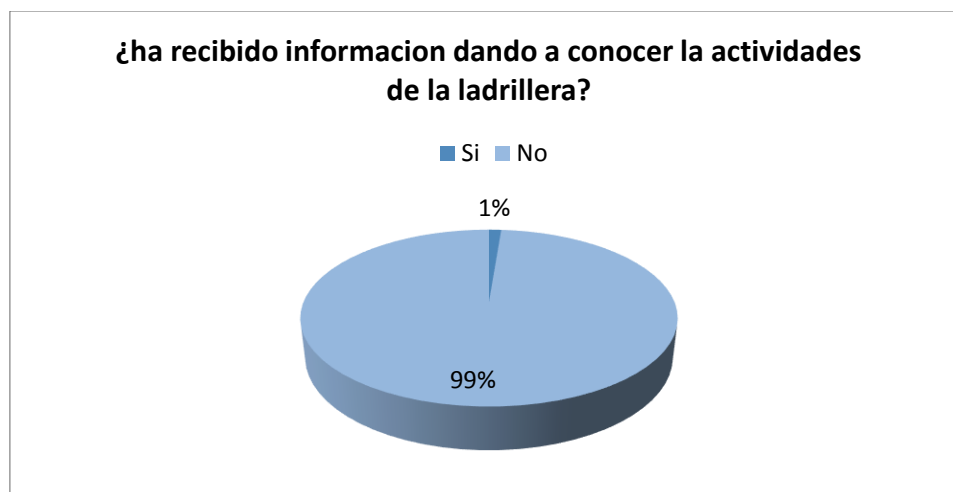


Figura 46. Promedio de personas que han recibido información sobre la ladrillera Villa del rosario  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

En este punto de la encuesta, la relación de la información recibida es mínima ante la industria que está presente en la zona, la industria claramente no ha optado por generar espacios de retroalimentación de información con la comunidad.

Pregunta de ámbito social en los barrios Villa del rosario, Los Arales, Ciudadela deportiva: conoce la normativa o leyes que deben cumplir las ladrilleras

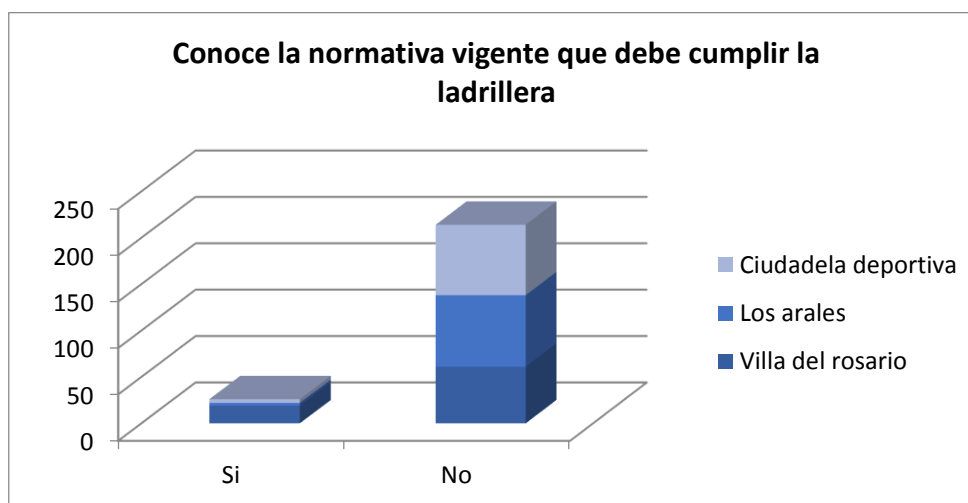


Figura 47. Promedio de habitantes que conocen la normatividad de la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020



Pregunta de ámbito social para los habitantes de Villa del rosario, Los Arales, Ciudadela deportiva: ha presentado quejas o reclamos con respecto a la actividad de la ladrillera

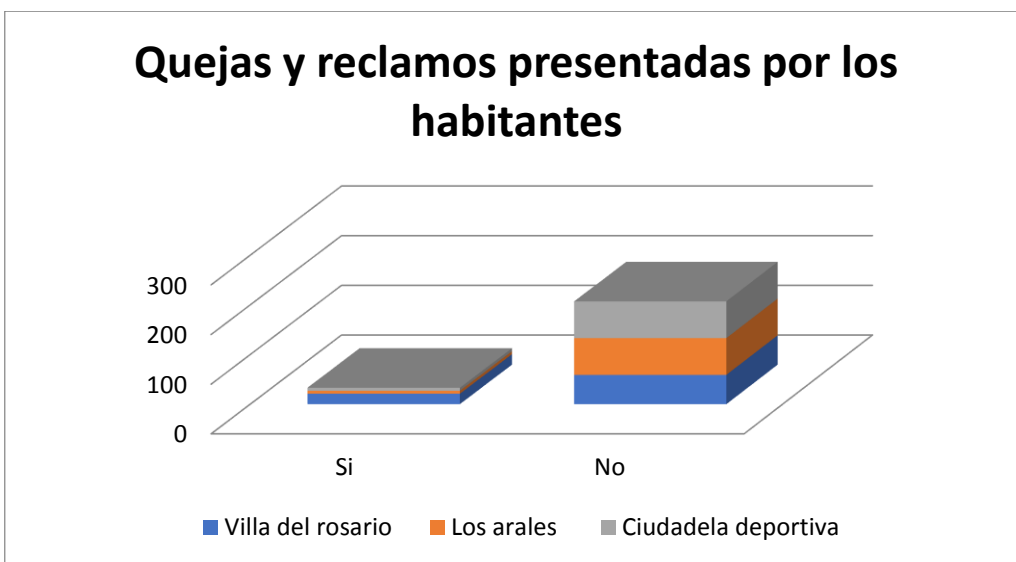


Figura 48. Quejas y reclamos presentadas por los habitantes  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Las encuestas aplicadas en los diferentes sectores tales como Villa del rosario, los Arales y Ciudadela deportiva por su cercanía a la industria de tal manera que por ser los habitantes de que conocen el impacto de manera directa, paralelo se registraron encuesta en diferentes zonas para generar la relación entre respuestas.

Ocaña a lo largo de la historia se ha conocido un alto número de industrias de arcilla, de las personas encuestadas encontramos que el 87% reconoce que existe contaminación por medio de las ladrilleras, sin embargo el 13% acepta que se puede presentar parte de un desequilibrio por efecto de la misma pero no aceptan la contaminación, en términos generales los efectos se deduzcan a medida que se va generando cercanía a la misma ladrillera, tal es el caso de Ciudadela deportiva, personas que llevan hasta 8 años en este, desconoce completamente la función y la finalidad de la misma a diferencia de las personas que residen cerca que han

presentado quejas por medio de la junta de acción comunal a entidades gubernamentales de manejo ambiental tales como Corponor, la UTA y a la alcaldía, dichas quejas generalmente van enfocadas a contaminación del aire, ya que “sienten” olores ofensivos, y además aseguran es visible la nube de material particulado en horas de la noche.

Es claro el punto desde la industria de desinformación las personas en general no conocen el proceso y la función que se realiza dentro de la misma por tal motivo la generación de especulaciones y el 41% que conoce dicho proceso es porque generalmente tienen un parental que labora en ámbitos relacionados, ya sea la venta de carbón, vehículos de carga, construcción, o de la misma industria de la arcilla.

La siguiente es un tipo de encuesta que se aplicó a los demás sectores con el fin de crea un comparativo.

Pregunta 1: Rango de edades de la personas encuestadas de diferentes barrios

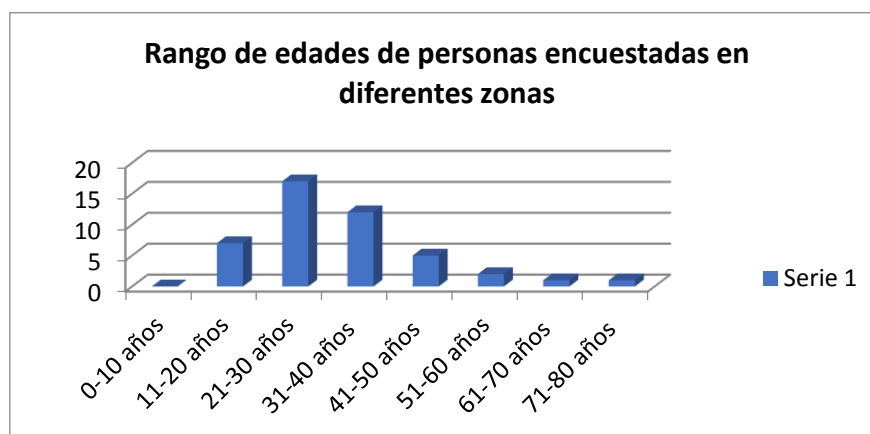


Figura 49. Rango de edades de personas encuestadas en diferentes barrios  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 2: diferentes barrios de personas encuestadas

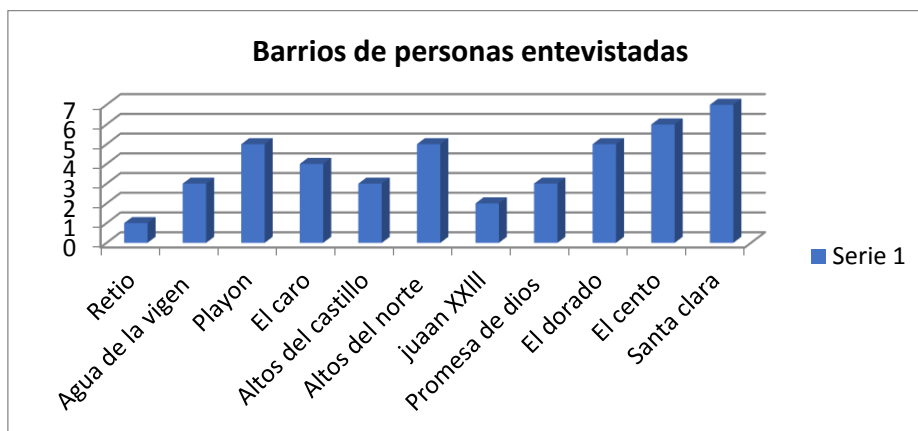


Figura 50. Diferentes barrios entrevistados

Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 3: Preguntas para tener en relación en cuenta el punto de vista de las demás comunidades

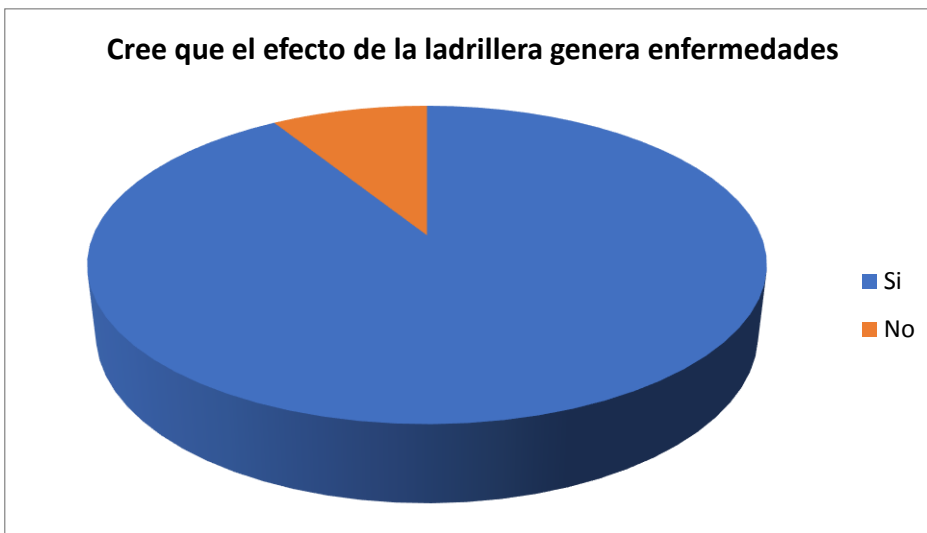


Figura 51. Genera enfermedades la ladrillera según diferente puntos de vista

Fuente: Autores del proyecto, 2020

Pregunta 4: para tener en cuenta que relación lleva con habitantes donde generalmente no se encuentran ubicadas las ladrilleras.



Figura 52. Relación de enfermedades con la ladrillera en demás pobladores  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

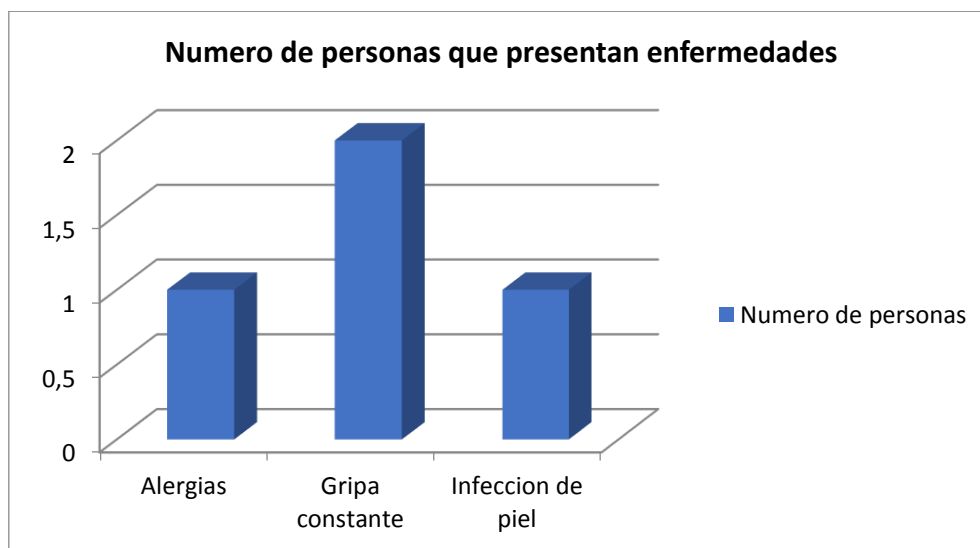


Figura 53. Número de personas que presentan enfermedades relacionadas con la ladrillera  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

En las anteriores graficas con relación a los barrios y los tipos de enfermedades la relación de esta es directamente proporcional, a medida que se aproxima a las ladrilleras aumenta las gripas, y las enfermedades de tipo respiratorias sin olvidar que se presentan casos de infección de piel y alergias sin embargo los casos en los diferentes barrios son menores.

1: AMBITO PERSONAL		Marca con un x	
Edad _____ Barrio _____			
1) Cree usted que el efecto de la la drillera genera enfermedades: SI _____ NO _____			
2) ha sufrido enfermedades cuya relación crea ser por efecto de la la drillera :			
+			
Asma	Enfermedades estomacales	Gripa constante	
Amigdalitis	Enfisema pulmonar	migraña	
Bronquitis	Enfermedades de piel	Neumonía	
cáncer	Intoxicación	Rinosinusitis	
Cáncer de pulmón	Faringitis	Respiratorias crónicas	



Via Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

Figura 54. Encuesta aplicada a otras zonas de Ocaña  
 Fuente: Autores del proyecto, 2020

## **Capítulo 6. Formulación de estrategias y alternativas de prevención y mitigación de los impactos**

**Objetivo General.** Formulación de estrategias y alternativas de prevención y mitigación de los impactos de la ladrillera Villa del Rosario

**Objetivos específicos.** Formulación del perfil empresarial de la ladrillera Villa del Rosario del municipio de Ocaña

Elaboración de matriz para analizar Debilidades, Oportunidades, Facultades y Amenazas en relación a la actividad de la ladrillera Villa del Rosario

Mejoras propuestas por la utilización de buenas prácticas para la ladrillera Villa del Rosario

### **6.1 Perfil Empresarial**

**Misión.** La ladrillera Villa del Rosario del municipio de Ocaña, es una empresa con gran experiencia en la fabricación de ladrillos de arcilla con alta resistencia ante las construcciones y así cumplir con estándares para impactar el mercado y aumentar ventas.

**Visión.** Implementar avances tecnológicos con el objetivo de aplicar mejoras continuas y así responder ante los nuevos requerimientos medio ambientales para la responsabilidad social

impactando los nuevos mercados generando un ladrillo de mano de obra garantizada, responsable y con seguridad social.

### **Valores Sociales**

- **Confiabilidad:** ser una empresa con productos confiables, que garanticen su vida útil.
- **Innovación:** ser innovadores en procesos productivos.
- **Integridad:** ser una empresa con alta credibilidad, en entrega de ladrillos de calidad.
- **Responsabilidad:** ser empresa con responsabilidad social.

## **6.2 Elaboración de matriz DOFA y CAME**

**DOFA.** La matriz DOFA es una herramienta utilizada para la formulación y evaluación de estrategia empresarial, Su nombre proviene de las siglas: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas permite descubrir cuál es la situación de una empresa o proyecto para, en base al diagnóstico, plantear la estrategia a seguir.

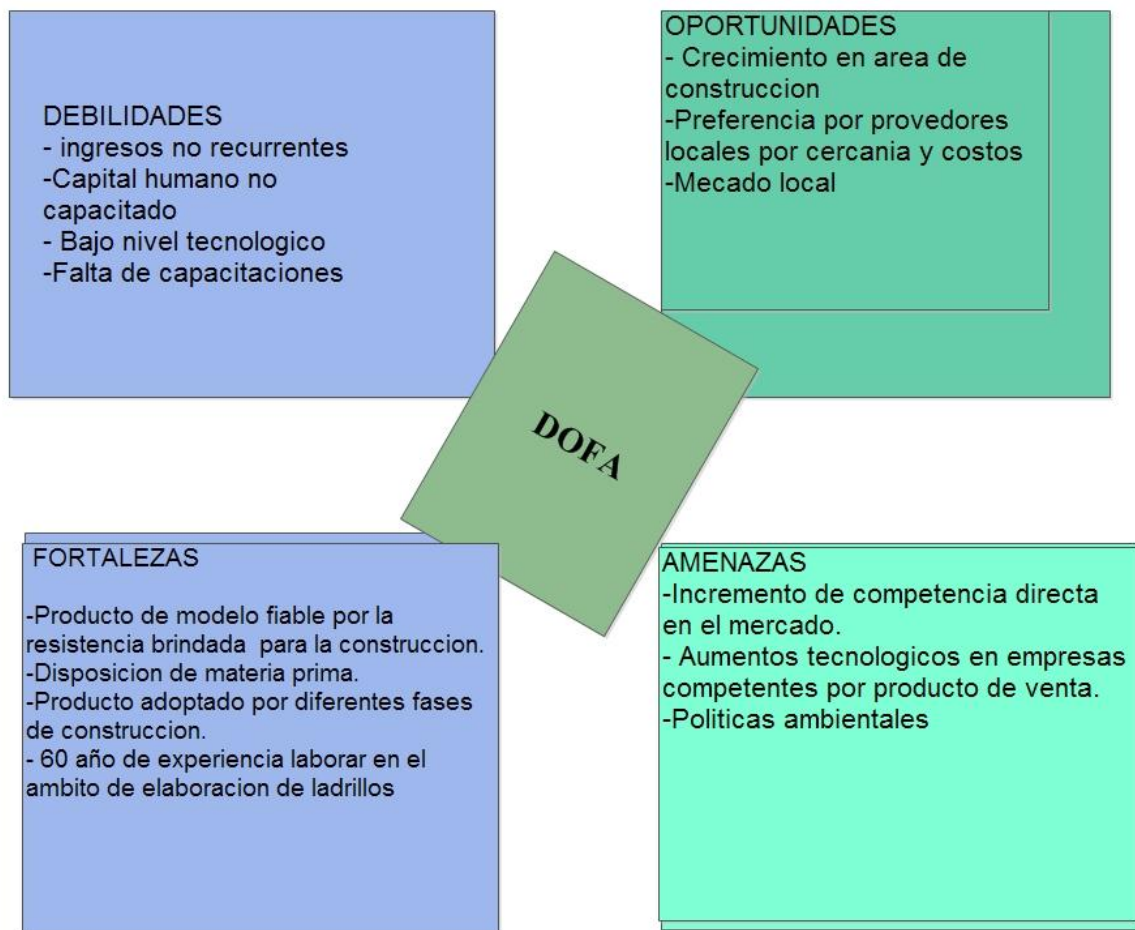


Figura 55. Matriz DOFA ladrillera Villa del Rosario  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

**Matriz CAME.** El Análisis CAME es una metodología suplementaria a la del Análisis DAFO, que da pautas para actuar sobre los aspectos hallados en los diagnósticos de situación obtenidos anteriormente a partir de la matriz DAFO.



Tabla 6. Matriz CAME

<b>MATRIZ CAME</b>			
<b>Acciones</b>	<b>CORREGIR LAS DEBILIDADES</b>		
<b>C</b>	1 2 3	Generar metodología para la implementación de análisis de ingresos ya sea semanal, mensual o anual para establecer ganancias. Establecer vínculos por medio de la universidad, el SENA, Corponor entre otras para establecer capacitaciones y así habilitar el personal. Implementación de herramientas tecnológicas para facilitar el trabajo y contrarrestar los efectos negativos que se puedan presentar.	
	<b>Afrontar Las Amenazas</b>		
	<b>A</b>	4 5	Establecer contactos con constructoras para generar mayores ventas, más la implementación tecnológica que pondrá la ladrillera Villa del Rosario al nivel de otras empresas. Implementación tecnológica en áreas de mina, mezcla homogénea con lo cual aumenta la producción y así ser competitivos.
<b>Mantener fortalezas</b>			
<b>M</b>	7 8 9 10	Realizar pruebas de resistencia, calidad para mantener el ladrillo y así mismo hacerlo fiable ante un mercado competitivo. General almacenamientos que asegure la vida de las materias primas en dicha mina. Buscar alianzas estratégicas con industria de construcción, siendo este de alto nivel de uso y necesidad, Hacer énfasis publicitarios en relación a la larga experiencia laboral, propiciando así la ladrillera Villa del Rosario como ente cultural para las personas que han sido beneficiadas.	
	<b>Explotar oportunidades</b>		
	<b>E</b>	11 12	Hacer pautas publicitarias para dar a conocer la industria ante el mercado, generando la oferta ante un producto de alta demanda. Ubicada en zona donde actualmente se lleva a cabo una creciente en número de construcciones, generar acuerdos comunitarios con los pobladores regionales para aumentar ventas teniendo en cuenta que por transporte reduce costos.

Fuente: Autores del proyecto, 2020

**Impactos Ambientales.** El principal problema radica en los impactos ambientales generados por la actividad en cuanto calidad de aire, deterioro del paisaje, manejo de agua desconocido; es básicamente por el manejo artesanal en manufactura, la falta de planeación de lo cual se observa un incumplimiento de las normas ambientales colombianas.

Calidad de aire: afectada por trabajos de cocción en horno eliminando CO<sub>2</sub> al ambiente sin debidos ajustes para asegurar la dispersión.

Deterioro del paisaje: Por acción de obtención de materia prima se va generando pérdida de la cobertura vegetal dando así deterioro de paisaje.

Manejo de agua: para la industria es necesario el uso de agua donde no se tiene manejo alguno de uso de agua y residuos generados por la misma.

Residuos sólidos: inadecuado uso de residuos sólidos

## Ficha de estrategias para los impactos producidos en proceso de manufactura

Estrategias											
Programa	Impacto a mitigar	objetivo	Meta	Indicador	Actividad	Recurso			plazo	Responsable	Normativada a cumplir
						Humano	físico	Económico			
Uso eficiente del suelo	perdida de cobertura vegetal	adquirir la materia prima por agentes externos	recuperar el área afectada por la extracción de materia prima	materia prima comprada a agentes externos	Disminuir el impacto producido a la cobertura vegetal por medio de la obtención legal de la materia prima ya sea contratando agente externo	empleados externos e internos	volquetas, pico, pala, carreta	500000	trimestral	gerencia	Ley 388 de 1997
Uso eficiente del agua	reducción de la fuente de abastecimiento del agua por uso ineficiente	Reducir la pérdida del agua en el proceso de homogenización	uso eficiente del agua en todo el proceso de manufactura	consumo mensual del agua en m3	uso racional del agua en cada proceso	empleados	mangueras	cantidad de dinero que se paga por	mensual	gerencia	Decreto 1594 de 1984
Calidad del aire	emisiones de GEI y material particulado	mitigar las emisiones generadas por el funcionamiento de la ladrillera	Cumplir los requisitos legales en función al impacto de emisiones según el tipo de industria	cantidad de contaminantes emitidos	monitoreo de calidad de aire, reest	profesional encargado	equipo de monitoreo	cantidad de dinero que se paga por monitoreo	trimestral	gerencia	Resolución 2254 del 2017
residuos sólidos	manejo inadecuado de residuos sólidos	mitigar y controlar la producción de residuos sólidos	manejar en un 100% todos los residuos producidos en la etapas de manufactura	peso del residuo sólido recolectado y clasificado	capacitación al personal del trabajo de como clasificar residuos sólidos adecuadamente y la implementación de puntos de acopio.	empleados y agentes externos	punto de recolección	300000	mensual	agente externo	Decreto 357 de 1997, decreto 2104 de 1983
Ambito social	desconocimiento funcional de la ladrillera Villa del Rosario	Desarrollar programas para dar a conocer los procesos de manufactura de la ladrillera y los impactos generados	brindar el respectivo conocimiento a todas las partes interesadas de los procesos de manufactura e impactos generados	numero de personas orientadas y capacitadas	talleres, charlas, guías, instructivos brindados para las partes interesadas	empleados, profesionales externos	papelaría	300000	semestral	gerencia y profesional encargado	

Figura 56. Ficha de estrategias para los impactos producidos en proceso de manufactura

Fuente: Autores del proyecto, 2020

### Mejoras para el horno de villa del rosario

- El horno por ser de cobertura abierta presenta mayor fugas de calor, por lo cual se propone la mejora de cobertura que genere disminución de fugas de calor, así se presenta ahorro de combustible y menor pérdida de ladrillos por presentarse menor número de quemados lo cual indica menor pérdida económica para el dueño de la ladrillera.
- La construcción de chimenea que alcance los niveles para generar mayor dispersión para así evitar olores ofensivos.

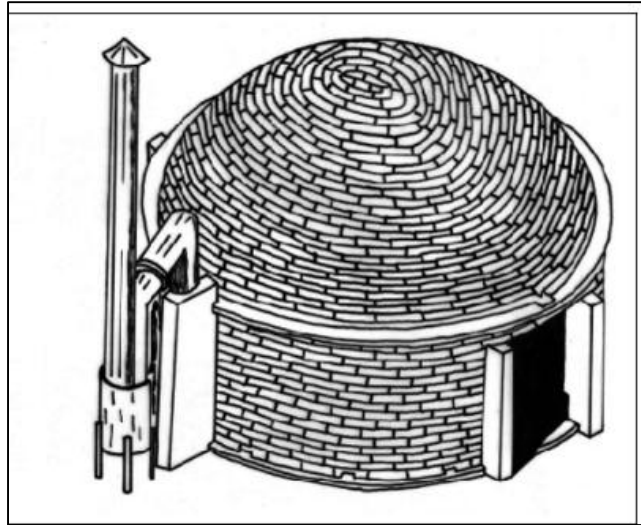


Figura 57 Horno tipo colmena  
Fuente: Jorge Jiménez

## Estrategias de funcionamiento

ESTRATEGIAS DE FUNCIONAMIENTO							
Estrategias	Descripción de acción y propuestas	Objetivos	Meta	Ejecución	Responsable	Indicador	Seguimiento
<b>Capacitación del personal administrativo</b>	Capacitar a personal sobre el funcionamiento, planes, mejoras para que se pueda cumplir el objetivo de mejora continua	Aumentar la productividad por medio del conocimiento	Mejorar el porcentaje de empleados capacitados	24 meses	Gerencia general	personal capacitado a la fecha de seguimiento	Semestral
<b>Implementar estrategias de manejo social en la comunidad</b>	Presentar información a los habitantes de las comunidades cercanas del funcionamiento y manejo de la ladrillera	Generar mejor espacio de aceptación en la comunidad	Mejorar el porcentaje de aceptación	24 meses	Gerencia general	Capacitaciones, charlas y demás información entregada.	Trimestral
<b>Formular cambios estructurales en la metodología del uso del horno</b>	Generar cambios en la estructura del horno que disminuya los niveles de material particulado	Desarrollar mejoras correctivas en diseño de horno para la fase de cocción.	Mejorar porcentaje de aceptación	32 meses	Gerencia general	Niveles de material particulado visible menores.	Trimestral
<b>Identificar los aspectos legales para adaptar la industria</b>	Indicar los cambios para orientar el camino de la legalidad	Considerar los aspectos y requerimientos legales de la ley colombiana	Ser competente ante el mercado	32 meses	Gerencia general	Aspectos legales competitivos	trimestral

Figura 58. Estrategias de funcionamiento  
Fuente: Autores del proyecto, 2020

**Capacitación al personal.** El factor humano es parte fundamental donde se busca capacitar y brindar nuevas oportunidades para los trabajadores formando nuevos hábitos, nuevos conocimientos útiles para que estos desde sus funciones se manejen de manera más tecnificados ,una vez que se logren estos espacios y existan trabajadores mejor informados, no solo tendremos una disminución en la contaminación del aire y suelo sino que también habrá una reducción en los accidentes dentro de estas áreas de trabajo, optimizando el tiempo y dinero de los mismos (Zetter-Echánove, y otros, 2017).

**Elementos de protección personal.** Para combatir los riesgos de accidentes y perjuicios para la salud, es necesario utilizar la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos en su origen o proteger a los empleados mediante las disposiciones de protección colectiva (ISO 45001, 2018).

Se es necesaria la utilización de los siguientes:



Figura 59. Elementos de protección personal  
Fuente:Guantex SRL

**Residuos Sólidos.** La implementación de una mejora de manejo de residuos sólidos, en la industria del ladrillo los residuos mayores conocidos son las cenizas generadas por quema de carbón, esta es utilizada en fase de secado para evitar que los ladrillos secos se “peguen entre ellos” evitando así generar pérdidas.

La implementación de caneca tipo gris y verde; gris para los residuos de tipo papelería, cartón y demás de este tipo y la verde para los residuos de tipo orgánico que puedan producir los trabajadores.

## Conclusiones

La ladrillera Villa del Rosario lleva 60 años generando resultados a partir de la industria de arcilla, de los cuales se ha presentado como tipo chircal artesanal debido a sus procesos poco técnicos y la falta de procesos legales.

La relación con la afectación que se presenta en la comunidad es de tipo directa a la relación de la cercanía que se tiene con la misma, es decir las personas más afectadas son las que se encuentran en los alrededores que se quejan de constantes gripas, olores ofensivos y a su vez del espeso humo en fechas de quema, sin embargo, los demás procesos no presentan problema para las comunidades de zonas aledañas.

El balance de masa nos presenta que las pérdidas de materia prima son casi nulas, sin embargo, el gasto en pérdida de agua es elevado debido a la cantidad presentada por cada quema que corresponde a 9000 ladrillos.

Los residuos sólidos generados son mínimos en proporción al trabajo los ladrillos que presentan deformidades, quemados en el proceso del horno son vendidos de segunda es decir a menor costo, pero de igual manera no es pérdida total; se presenta desechos de tipo orgánicos presentados por los empleados o residuos de papelería.



Realizado el diagnóstico se implementan estrategias considerables al nivel socio económico de la empresa donde se puedan adoptar pequeños cambios que son significativos ante el medio ambiente y la comunidad como tal.

## **Recomendaciones**

Impulsar propuestas o programas desde las autoridades ambientales para la incorporación de las pequeñas empresas hacia la incorporación de producción más limpia.

Mejorar metodologías desde la alcaldía municipal junto con entidades ambientales para el análisis del efecto de la ladrillera.

Recomendar a las pequeñas empresas llevar controles de insumos, ganancias y a su vez pérdidas para llevar controles internos de ingresos ya sea de manera mensual o trimestral.

## Referencias

- Alarcon Marin, S. I., & Burgos Panqueva, F. P. (2015). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA LADRILLERA EL SANTUARIO. Bogotá,D.C: Universidad Dsitrital Francisco José de Cladas.
- alcaldia municipal de Ocaña. (2015). PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Ocaña.
- ANFALIT. (2012). Diagnostico de insdustrial del laldrillo .
- Barranzuela Lezcano, J. E. (2014). Proceso Productivos de Arcilla. Piura, Perú: Repositorio Institucional PIRHUA.
- Caballero, H., & Machado, J. (2014). Lineamientos de gestión ambiental. Gestión y ambiente | 93, 18.
- Chise Ccahua, E. (28 de Noviembre de 2017). Sistema de gestión de Calidad . Obtenido de <https://es.scribd.com/document/385840042/Sistema-de-Gestion-de-La-Calidad-Ladrillera-ROMA>
- Congeso de colombia. (2000). LEY 590 Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa".
- Cortez Enriquez, D. M., & Peña Torres, M. A. (2017). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA LADRILLERA, DE PITALITO HUILA. Bistua:Revista de la Facultad de Ciencias Básicas.2017.15(2):43-47, 5.
- Establecimiento Publico ambienta EPA. (2016). Observatorio ambiental de Cartagena de indias . Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/gestion-ambiental/seguimiento-y-monitoreo/protocolo-monitoreo-calidad-del-aire-en-la-ciudad-de-cartagena/factores-de-emision/>

- Franco Tancun, J. (27 de junio de 2008). jonathanfranco. Obtenido de <http://jonathanmanuelfrancotancun.blogspot.com/>
- GEOTEC. (18 de Noviembre de 2006). Fondo Financiero de Desarrollo y Proyectos de Vivienda. Obtenido de FONADE: [www.fonade.gov.co](http://www.fonade.gov.co)
- ISO 14001. (2015). Iso 14001 de 2015. Bogotá, D.C: Icontec.
- ISO 45001. (2018). norma ISO 45001: sistema de seguridad y salud en el trabajo . Bogota.
- ISO 9001 . (2015). ISO 9001 DE 2015. Bogotá, D.C: ISOtools excellen.
- Lescano, J. B. (2014). procesos productivos de los ladrillos de arcilla producidos en la region PIURA. Tesis de pregrado en Ingeniería Civil. Universidad de Piura.
- Manrique Fernández, C. F. (2013). Proceso de producción semi-industrial de ladrillos Parroquia Susudel. Chile: Universidad de Santiago de Chile.
- MARÍN, S. I. (SARAI IVENETH ALARCÓN MARÍN). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA LADRILLERA EL SANTUARIO.
- Mayorga Aya, Y. V. (2018). ESTRUCTURACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICADO A LA EMPRESA LADRILLERA HELIOS S.A.S. Bogotá,D.C: UNAD.
- MinAmbiente. (1997). Resolución 619. Bogotá, D.C: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de medio Ambiente. (1982). Decreto 02. Bogotá, D.C: Presidencia de la república.
- Ministerio de medio Ambiente. (1984). Decreto 1594 . Bogotá,D.C: Ministerio de medio ambiente.
- Ministerio de medio Ambiente. (1993). Ley 99. Bogotá, D.C: Presidencia de la República.
- Ministerio de Medio Ambiente. (1994). Decreto 948 . Bogotá, D.C: Presidencia de la república.
- Ministerio de medio ambiente. (1997). Resolución 1074. Bogotá, D.C: Minambiente.

Normativa Ambiental. (1997). Ley 388. Bogota, D.C: Ministerio de Ambiente.

Pérez Sanchez, J., & Vásquez Monsón, S. (2015). Valoración Ambiental de la producción de Materiales de Construcción (Ladrillo Artesanal). Quito, Ecuador: Universidad de Chiapas.

PROGRAMA EFICIENCIA ENERGETICA EN LADRILLERAS. (2011). Caracterizacion de hornos usados en la industria ladillera.

Zetter-Echánove, I., Partida-Padilla, P. R., Camacho-Zepeda, D. A., Núñez-Alarcón, G. J., Moreno-Aldrete, C., Macías-Calleja, C. E., . . . PalomarVillalvazo, J. J. (2017). Proyecto ladillero. Jalisco, Mexico.