



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

TESIS:

**DISEÑO DE HORNO DE COCCIÓN PARA PRODUCTORES
ARTESANALES DE LADRILLOS DEL CENTRO POBLADO
CERRILLO, BAÑOS DEL INCA – CAJAMARCA 2018**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

ADRIAN LLANOS, QUITO

PARA OPTAR EL TITULO PROFECIONAL DE:

ARQUITECTO

CAJAMARCA – PERÚ

NOVIEMBRE 2018

DEDICATORIA

Dedico este logro de manera especial a mis padres y hermanos ya que fueron ellos mi principal cimiento para la construcción de mi vida profesional y cotidiana para ser mejor persona día a día; también a la razón de mi vida, la luz de mis ojos mi hija Jazmín Luana, y a mi maestro, mi amigo, mi compañero de clases, mi amigo Luis Sánchez Alvarado que desde el cielo guía mis pasos...

Adrian

AGRADECIMIENTO

Para la elaboración de la presente tesis se contó con la colaboración de todos los maestros de la Escuela Académico Profesional De Arquitectura, Facultad De Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Alas Peruanas, en especial a la Ing. Socorro del Pilar por compartir sus conocimientos.

Y a dos grandes amigos, William y Ernesto por su apoyo incondicional para la realización de la tesis.

Adrian

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE.....	iii
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABLAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	3
1.2.1. Delimitación espacial	3
1.2.2. Delimitación social	4
1.2.3. Delimitación temporal.....	4
1.2.4. Delimitación conceptual	4
1.3. Problemas de investigación.....	4
1.3.1. Problema principal	4
1.3.2. Problemas secundarios.....	4
1.4. Objetivos de la investigación	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	5
1.5.1. Justificación	5
1.5.2. Importancia	6
1.5.3. Limitaciones	7
1.6. Hipótesis y variables de la investigación.....	7
1.6.1. Hipótesis general	7
1.6.2. Hipótesis secundarias	7
1.6.3. Variables.....	8
1.7. Tipo y nivel de investigación.....	8
1.7.1. Tipo de investigación	8
1.7.2. Nivel de investigación	9
1.8. Método y diseño de investigación.....	10
1.8.1. Método de la investigación.....	10
1.8.2. Diseño de la investigación.....	10

1.9. Población y muestra de la investigación	11
1.9.1. Población	11
1.9.2. Muestra.....	11
1.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
1.10.1. Técnicas	11
1.10.2. Instrumentos	12
1.10.3. Fuentes.....	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	13
2.1. Antecedentes del problema	13
2.2. Bases teóricas.....	23
2.2.1. Ubicación del Proyecto:.....	23
2.2.2. Hornos de cocción de ladrillo	23
2.2.3. Desarrollo y Tecnología	24
2.2.4. Cambio tecnológico.....	25
2.2.5. Tecnologías Alternativas	28
2.2.6. Satisfacción Laboral.....	29
2.2.7. Clima Laboral.....	30
2.2.8. Eficiencia	32
2.2.9. Calidad.....	34
2.2.10. Proceso de producción del ladrillo artesanal	36
2.3. Definición de términos básicos	43
CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	46
5.1. Información socioeconómica de los productores de ladrillo	46
5.2. Proceso productivo del ladrillo artesanal	48
5.3. Condición actual de los hornos de cocción de ladrillo artesanal	59
5.4. Combustible utilizado para la cocción de ladrillo.....	63
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO DE HORNO	65
6.1. Diseño del horno	65
6.2. Arquitectura del horno	71
6.3. Temperatura del horno	72
6.4. Presupuesto diseño de horno.....	76
6.5. Construcción del horno.....	78
6.6. Resultados del horno.....	83
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
Conclusiones.....	85
Recomendaciones.....	87

Referencias bibliográficas	88
ANEXOS	93
Anexo N° 1. Matriz de Consistencia	93
Anexo N° 2. Tabla 2. Título: diseño de horno de cocción para productores artesanales de ladrillos del centro poblado cerrillo, Baños del Inca – Cajamarca 2018	93
Anexo N° 3. Planos de Ubicación.....	95
Anexo N° 4. Planos de Arquitectura (planta).	96
Anexo N° 5. Planos de Arquitectura (cortes & elevaciones).	97
Anexo N° 6. Encuesta Aplicada a los Productores Artesanales de Ladrillos del Distrito de Baños del Inca en la Provincia de Cajamarca	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estado actual de los hornos	3
Figura 2. Ubicación Del Proyecto	23
Figura 3. Factores que influyen en el clima laboral	30
Figura 4. Proceso de producción del ladrillo artesanal	37
Figura 5. Obtención de tierra y arcilla	38
Figura 6. Tierra y arcilla tamizada.	38
Figura 7. Preparación de la tierra y arcilla.	39
Figura 8. Batido del barro con toros.	39
Figura 9. Modelado del ladrillo.	40
Figura 10. Tendido de ladrillo en ramada.	40
Figura 11. Refilado del ladrillo.	41
Figura 12. Apilado del ladrillo en el horno para su cocción.	41
Figura 13. Briquetas de carbón usadas para la quema del ladrillo.	42
Figura 14. Quema del ladrillo.	42
Figura 15. Tenencia del horno	46
Figura 16. Material predominante del horno	47
Figura 17. Poseen el material para la fabricación del horno.	47
Figura 18. Posesión de agua para la fabricación del horno.	48
Figura 19. Terreno para la extracción de material.	49
Figura 20. En la extracción de tierra o arcilla se hace mediante	50
Figura 21. La tierra o arcilla, es mezclada con otro material.	50
Figura 22. En el mezclado de tierra o arcilla se hace.	51
Figura 23. Tiempo de demora el mezclado.	51
Figura 24. En el proceso de moldeado se emplea	52
Figura 25. Tiempo de demora del moldeado de ladrillo.	52
Figura 26. Cubierta para el proceso de secado.	53
Figura 27. Tiempo de demora del secado	53
Figura 28. Inversión en la implementación de cubierta.	54
Figura 29. En mejora del proceso productivo.	55
Figura 30. Tiempo de horneado del ladrillo.	56
Figura 31. Tiempo para que el ladrillo enfríe.	56
Figura 32. Despacho y venta.	57
Figura 33. Frecuencia de venta del producto.	58
Figura 34. Perspectivas sobre las ventas del producto.	58
Figura 35. Material con el que está construido el horno.	59
Figura 36. Según la experiencia: material que alarga la vida útil del horno.	60
Figura 37. Vida útil del horno.	60
Figura 38. Dimensiones del horno.	61
Figura 39. Capacidad máxima del horno.	62
Figura 40. Cantidad de ladrillos dañados por horneado.	62
Figura 41. Combustible usado para quemar el ladrillo.	63
Figura 42. Combinación de combustible que optimiza el tiempo de quemado.	64
Figura 43. Condición de la compresora usada para el quemado de ladrillos.	64

Figura 44. Diseño del horno 3D.....	66
Figura 45. Diseño del horno.....	66
Figura 46. Vista de la puerta de carga y descarga del horno 3D.....	67
Figura 47. Vista de la puerta de carga y descarga del horno.....	67
Figura 48. Vista preliminar del revestimiento del horno 3D.....	68
Figura 49. Vista preliminar del revestimiento del horno.....	68
Figura 50. Ductos de alimentación de combustible 3D.....	69
Figura 51. Vista exterior de los ductos de alimentación de combustible 3D.....	69
Figura 52. Vista exterior de los ductos de alimentación de combustible.....	70
Figura 53. Vista exterior de los ductos de alimentación de combustible.....	70
Figura 54. Vista interior del carbón de piedra al interior del horno.....	71
Figura 55. Vista de posición del ladrillo crudo en el horno.....	72
Figura 56. Vista de posición del ladrillo crudo en el horno.....	73
Figura 57. Vista de un ladrillo en exceso de temperatura.....	73
Figura 58. Partes del horno.....	74
Figura 59. Flujo de calor en horno.....	75
Figura 60. Ingreso y salida del calor.....	75
Figura 61. Puntos de calor del horno.....	76
Figura 62. Limpieza del área de construcción del horno.....	79
Figura 63. Trazo de bases del horno y conductos de ingreso de leña.....	79
Figura 64. Horno construido en su totalidad.....	80
Figura 65. Arenado del horno o capa impermeabilizante.....	81
Figura 66. Carga de ladrillo y quemado.....	82
Figura 67. Clausura de los conductos de carga de ladrillo y de ingreso de leña.....	82
Figura 68. Ladrillos al 100% quemado.....	84
Figura 69. Ladrillos al 100% quemado.....	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Evolución de termino calidad.....	35
Tabla 2. Dificultades para vender el producto	57
Tabla 3. Combustibles usados por los productores de ladrillos.....	63
Tabla 4. Presupuesto materiales.....	77
Tabla 5. Gastos de mano de obra.....	77
Tabla 6. Gastos de mano de obra.....	78
Tabla 7. Tiempo de quemado de horno	78

RESUMEN

Hacer uso de la tecnología de vanguardia es una buena estrategia para volver competitiva a una determinada actividad productiva, esto hace posible que el productor tenga una gran ventaja en relación a sus competidores y al mismo tiempo se beneficie de su actividad, mejorando sobremanera su bienestar y el de sus trabajadores. Sin embargo, a menudo hay casos en los que diversos productores son reacios a cualquier cambio tecnológico, en parte por el riesgo que ellos afrontan al hacerlo y los costos que ello implica. Esa situación se presenta en la producción de ladrillos, especialmente en zonas rurales de la sierra del Perú, como es el caso del Centro Poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca; puesto que estos productores cuentan con herramientas artesanales para la elaboración y quemado de sus ladrillos, siendo el proceso de quemado el más importante, pues aquí existe una pérdida del 10% de ladrillos, los cuales son carbonizados, aumentando los costos de producción para los productores. Esto sucede porque no cuentan con un horno de cocción adecuado para el quemado de los ladrillos. En ese sentido, en la presente investigación se diseña una propuesta de horno de cocción para los productores artesanales de la zona de estudio que permita hacer más eficiente el quemado de los ladrillos que elaboran. Recogiendo las opiniones y sugerencias a través de una encuesta que fue aplicada a 26 productores artesanales de ladrillos, objeto de estudio, asimismo se realizó una exhaustiva revisión de literatura de diseño y montaje de hornos de cocción. De los datos obtenidos en la encuesta se evidenció que muchos de los productores de ladrillos en estudio cuentan con hornos de cocción en condiciones inadecuadas que no hacen posible la distribución uniforme del calor necesario para el quemado de los ladrillos, por tal razón es que en promedio el 10% de ladrillos por horneada resultan dañados.

Palabras claves: ladrillo artesanal, proceso de producción, eficiencia, calidad.

ABSTRACT

Making use of state-of-the-art technology is a good strategy to become competitive to a particular productive activity, this makes it possible for the producer to have a great advantage in relation to his competitors and at the same time to benefit from his activity, greatly improving his well-being and That of its workers. However, there are often cases in which various producers are reluctant to any technological change, partly because of the risk they face in doing so and the costs involved. This situation occurs in the production of bricks, especially in rural areas of the Peruvian sierra, as is the case of the Cerrillo Village Center in the Baños del Inca district of the province of Cajamarca; Since these producers have handcrafted tools for the elaboration and burning of their bricks, the burning process being the most important, because here there is a loss of 10% of bricks, which are charred, increasing production costs for producers . This happens because they do not have a proper firing oven for the burning of the bricks. In this sense, in the present investigation I design a proposal of a baking oven for the artisan producers of the area of study that allows to make more efficient the burning of the bricks that they elaborate. Collecting the opinions and suggestions through a survey that was applied to 26 brick producers, object of study, also carried out an exhaustive review of literature on the design and assembly of baking ovens. From the data obtained in the survey it was evidenced that many of the brick producers under study have inadequate cooking ovens that do not make possible the uniform distribution of the heat necessary for the burning of the bricks, for that reason is that on average 10% of bricks per bake are damaged.

Key words: artisanal brick, production process, efficiency, quality.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación de DISEÑO DE HORNO DE COCCIÓN PARA PRODUCTORES ARTESANALES DE LADRILLOS DEL CENTRO POBLADO CERRILLO, BAÑOS DEL INCA – CAJAMARCA 2018, se presenta el siguiente objetivo general, Diseñar un horno de cocción para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo, Baños del Inca – Cajamarca.

Así mismo también se menciona el problema general: ¿Cuál es el diseño de horno de cocción adecuado para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo, Baños del Inca- Cajamarca?

Para lo cual se justifica: se justifica por la ausencia de investigaciones que expongan modelos de hornos que ayuden a mejorar los sistemas tradicionales de cocción de ladrillos, de manera que se minimice la pérdida de calor en los hornos, además de mejorar la eficiencia productiva de los productores ladrilleros artesanales del Centro Poblado de Cerrillo, Baños del Inca con la intención de mejorar sus ingresos y puedan sobresalir de la condición de pobreza en la que se encuentran.

Se hace mención que la presente tesis profesional está conformado por 5 capítulos:

Capítulo I: Planteamiento del problema

Capitulo II: Marco teórico

Capitulo III: Análisis e interpretación de resultados

Capitulo IV: Desarrollo de la propuesta del horno

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad el sector construcción del Perú está atravesando por un período de crecimiento sostenido a pesar de las dificultades socioeconómicas que atraviesa el país; hasta junio del 2015, el sector construcción contribuyó con el 5.10% (INEI, 2015) a la producción nacional. Escenario que se vio reflejado en el crecimiento urbano y la ampliación de la demanda de insumos de construcción, situación que ineludiblemente aumenta la producción de la industria ladrillera.

En Cajamarca la situación del sector construcción no es muy diferente al escenario que presenta el país; sin embargo, la producción de la industria ladrillera no se ha visto favorecida en la misma medida que el aumento del sector construcción, debido a que los productores ladrilleros que están situados en el distrito de Baños del Inca, especialmente aquellos que se ubican en el Centro Poblado de Cerrillo, elaboran los ladrillos de manera artesanal, por tanto carecen de técnicas y herramientas que ayuden a mejorar el proceso productivo del ladrillo; situación que los limita considerablemente en la obtención de mejores ingresos, condiciones que agravan la situación de los productores, ya que la mayoría de ellos son jefes de familias pobres, y tienen a esta labor como único sustento para sobrevivir.

La principal carencia que enfrentan los productores ladrilleros es la ausencia herramientas al momento de diseñar sus hornos para la cocción de los ladrillos; pues sus sistemas tradicionales de construcción hacen que los hornos tengan serias deficiencias en sus sistemas de asilamiento y combustión, condiciones que afectan el balance del calor de los hornos. Pues, en la actualidad los hornos son hechos a base de material de la zona (barro) que es acondicionado de manera empírica, dejando de lado el procedimiento técnico, tanto en la fase de diseño de la infraestructura como en la construcción de los hornos.

En tal sentido, el desconocimiento de los requerimientos técnicos mínimos de arquitectura y de diseño hace que los hornos sean ineficientes, en donde la pérdida de calor por la presencia de fisuras es uno de los problemas más agudos que enfrentan los productores ladrilleros, además los periodos de vida útil de los hornos son muy cortos. Por otra parte, se ha evidenciado que durante

el proceso de cocción, los productores ladrilleros no manejan algún criterio técnico que los ayude a determinar cuál es tiempo óptimo de quemado de los ladrillos; esta situación empuja a los productores ladrilleros a incrementar sus costos de producción, puesto que al no contar con las herramientas necesarias tanto en el diseño del horno y el sistema de combustión, provocan que se haga un uso masivo de material energético (aceite quemado, carbón y leña) en el proceso de cocción del ladrillo, y tal vez sin querer, ayudan a aumentar la contaminación ambiental, que no solo perjudica la salud de los productores de ladrillos, sino también la salud de las poblaciones aledañas a las zonas de producción de ladrillos del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.

Además, el diseño de los hornos no permite flexibilizar la producción de ladrillos, de acuerdo a los requerimientos de la demanda del sector construcción. En ese sentido, la principal deficiencia que afronta los productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo está vinculado con la fase de cocción o quema del ladrillo. En ese sentido, la producción de ladrillo no se ajusta con facilidad a las exigencias y demanda del mercado, por ello es que muchas empresas ligadas al sector construcción como MAESTRO HOME CENTER, SODIMAC, PROMART HOME CENTER, entre otros, están invadiendo el mercado cajamarquino y aprovechando la oportunidad para traer ladrillo de otras parte del país (principalmente de la costa) y suplir el déficit de la demanda de ladrillo en Cajamarca; escenario que no es favorable para los productores ladrilleros de zona de Baños del Inca, puesto que están perdiendo su nivel de posicionamiento en el mercado local, hecho que afecta negativamente a sus ingresos.

A pesar de la importancia del sector ladrillero en la zona de Cajamarca, por parte del Estado ha hecho poco o nada para mejorar la situación de la población que históricamente se ha asentado en el área geográfica correspondiente a la circunscripción actual del distrito de los Baños del Inca, parte del área de influencia del trabajo de investigación; sin embargo el sector privado, específicamente la ONG SWISSCONTACT tuvo la iniciativa de agrupar a los productores de ladrillo para capacitar en temas de producción y comercialización, acción que no tuvo mucho éxito hasta la actualidad.

Por consiguiente, para lograr contrarrestar parte de la problemática de los productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo, Distrito de Baños del Inca

en la Provincia de Cajamarca, es necesario formalizar un diseño de hornos de cocción que se ajuste a las necesidades de los productores artesanales y que permita mejorar la calidad de su producto (los ladrillos) y al mismo tiempo ayude a ampliar sus ingresos, de tal modo que puedan superar la condición de pobreza rural en la que viven.



Figura 1. Estado actual de los hornos

Fuente: Elaboración Propia 2018.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

La presente investigación se realizó en el Centro Poblado de Cerrillo, Distrito de Baños del Inca en la Provincia de Cajamarca, y se pudo recopilar y analizar la información referente al problema de los productores ladrilleros artesanales de la zona en mención.

1.2.2. Delimitación social

El grupo social objeto de estudio son los productores de ladrillo artesanal que residen en el Centro Poblado de Cerrillo, Distrito de Baños del Inca, Provincia de Cajamarca.

1.2.3. Delimitación temporal

En la presente investigación se desarrolló en dos fases: el proyecto de tesis y el desarrollo de la tesis.

La tesis se desarrolló desde enero de 2018 y se culminó en mayo de 2018, periodo que permitió establecer los objetos de planteados en el presente trabajo de investigación.

1.2.4. Delimitación conceptual

La presente investigación abarca los conceptos fundamentales como la producción, los ingresos y pobreza rural en el Distrito de Baños del Inca en la Provincia de Cajamarca, y poder establecer un diseño adecuado de un horno de cocción de ladrillos.

1.3. Problemas de investigación

1.3.1. Problema principal

¿Cuál es el diseño de horno de cocción adecuado para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo, Baños del Inca-Cajamarca?

1.3.2. Problemas secundarios

¿Cuáles son las condiciones de los hornos que usan para quemar ladrillos en el centro poblado Cerrillo, distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca?

¿Qué tipos de combustible son los utilizados para la cocción de ladrillos en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca?

¿Qué acción se necesita para mejorar los hornos de cocción de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

- Diseñar un horno de cocción para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo, Baños del Inca - Cajamarca.

1.4.2. Objetivos específicos

- Conocer las condiciones de los hornos de cocción que usan los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca.
- Identificar los tipos de combustible utilizados para la cocción de ladrillo en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.
- Obtener más quemadas de ladrillos, obtener un mejor producto, y así mejorar los ingresos de los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

1.5.1. Justificación

La elaboración de la presente investigación se justifica por la ausencia de investigaciones que expongan modelos de hornos que ayuden a mejorar los sistemas tradicionales de cocción de ladrillos, de manera que se minimice la pérdida de calor en los hornos, además de mejorar la eficiencia productiva de los productores ladrilleros artesanales del Centro Poblado de Cerrillo, Distrito de Baños del Inca con la intención de mejorar sus ingresos y puedan sobresalir de la condición de pobreza en la que se encuentran; asimismo el tema de referencia es de suma preponderancia por su trascendencia, ya que el crecimiento urbano, el incremento en demanda y el aumento en la producción de la industria ladrillera artesanal, se ha reflejado en cambios producidos al ecosistema y sus implicaciones en la salud pública de la región y el país.

Por otra parte, mediante la presente investigación se pretende conocer la situación actual de la producción de ladrillos en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca mediante un análisis de datos generados a través de la encuesta durante el periodo de estudio; apoyados en teorías que estén enmarcadas dentro del sistema de producción, la eficiencia y la optimización con la finalidad de sustentar el diseño de los hornos de cocción ajustados a las necesidades de los productores artesanales de la zona de estudio. Además, la presente investigación nace por el hecho de ser testigo de la ineficiencia productiva que muestran los productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo, Distrito de Baños del Inca, debido principalmente a la deficiente infraestructura de los hornos, pues no siguen un diseño técnico; situación que empeora los problemas durante el proceso de producción de los ladrillos, lo cual genera que los productores obtengan ingresos exiguos por su producto.

En ese sentido, para paliar la problemática de los ladrilleros artesanales es fundamental, a través del conocimiento adquirido en mi profesión y experiencia, diseñar hornos de cocción que contribuyan a mejorar parte del proceso productivo y la calidad de los ladrillos que se producen en el Centro Poblado de Cerrillo, distrito de Baños del Inca, de tal forma que se eleve los ingresos los productores ladrilleros y con ello puedan superar su condición de pobreza en la que viven.

1.5.2. Importancia

La industria ladrillera, tema de estudio de la presente investigación está ubicada en el Centro Poblado de Cerrillo, Distrito de Baños del Inca. Por su nivel de importancia como actividad económica, las instituciones públicas y privadas deben darse la tarea de invertir en proyectos que permitan mejorar la eficiencia productiva, a través del diseño de cocción para la industria ladrillera artesanal con la finalidad de mejorar la actividad de los productores ladrilleros.

Por otra parte, la presente investigación será un documento que servirá como antecedente y base para el diseño de nuevos estudios que estén encaminados a mejorar el proceso productivo de la industria ladrillera artesanal e incrementar los niveles socioeconómicos de los productores de nuestra región y porque no del país.

1.5.3. Limitaciones

Escasez de literatura en las bibliotecas de las principales universidades de Cajamarca en relación al tema de diseño de hornos cocción de ladrillos artesanales.

Escasez de información respecto a las actividades productivas de los productores artesanales de ladrillos del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.

1.6. Hipótesis y variables de la investigación

1.6.1. Hipótesis general

- Un diseño de un horno de forma cilíndrico con las dimensiones y con el material adecuado, sería el diseño adecuado para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca.

1.6.2. Hipótesis secundarias

- Los hornos usados por los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo, serian estos los adecuados para quemar ladrillos y optimicen su producción.
- Los combustibles usados para el prendido de los hornos del centro poblado de cerrillo, son: leña, carbón de piedra y aceite quemado.
- Se requiere diseñar un horno de cocción que ayude a optimizar los costos de producción y la calidad de los ladrillos producidos en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.

1.6.3. Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Diseño de horno de cocción de ladrillos	Es una estructura que genera calor dentro de un compartimiento cerrado especialmente acondicionado para la cocción de ladrillos.	Tamaño	Metros
		Capacidad	Cantidad de ladrillos
		Temperatura	Grados centígrados
		Eficiencia	Cantidad de ladrillos quemados por horneada
			Tiempo de cocción de los ladrillos por horneada
			Combustible utilizado
		Calidad	Reclamos recibidos
			Costo de anomalías en los ladrillos
			Tamaño del ladrillo
			Resistencia
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Productores artesanales de Ladrillos	Son las personas que intervienen en la producción de ladrillos de forma artesanal, pudiendo ser pequeños o medianos productores.	Satisfacción laboral	Ingresos
			Horas de trabajo
			Seguridad
		Incentivos	Jornal
			Reconocimientos
		Clima laboral	Hostilidad
			Conflictos Laborales

Fuente:Elaboración propia2018

1.7. Tipo y nivel de investigación

1.7.1. Tipo de investigación

De acuerdo a la finalidad que se persigue, la presente investigación es de tipo aplicada; pues estará enfocada en el diagnóstico la producción de ladrillos producidos en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca, con la intención de evidenciar deficiencias en sus actividades, en especial las deficiencias que se encuentran con el horno al momento del quemado de los ladrillos; para luego diseñar un horno de cocción que ayude a mejorar el quemado de los ladrillos que elaboran los productores de ladrillos artesanales del centro

poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca. En otras palabras, se utilizarán conocimientos respecto al diseño de estructuras, a fin de aplicarlas en beneficio de los hornos que hacen posible la producción de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca.

1.7.2. Nivel de investigación

Esta investigación es de nivel transversal, exploratorio y descriptivo.

Transversal: es una investigación transversal, puesto que se recolectarán datos en un solo momento de tiempo (Hernández, Fernández y Baptista, 2006); es decir para el año 2017; de esta forma se podrá puntualizar en las variables respecto a los hornos de cocción y los productores de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca; de esa forma se logrará analizar su interrelación en ese momento de tiempo.

Exploratorio: viene a ser un estudio exploratorio, pues si bien es cierto existen investigaciones elaboradas para el caso de los productores artesanales de ladrillos del distrito de Baños del Inca en el departamento de Cajamarca; sin embargo, no existe investigación que pretenda estudiar el accionar de los hornos de cocción que hacen posible el quemado de los ladrillos elaborados en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca y, en especial, se atreva a diseñar un tipo de horno de cocción que haga más eficiente y rentable la producción de ladrillos; es decir, se va a empezar a conocer un nuevo contexto (Hernández, Fernández y Baptista, 2006), de esta manera, se pretende dar otro punto de vista a las investigaciones ya elaboradas, pues permitirá aislar variables y relaciones clave para un examen más minucioso sobre las variables a estudiar.

Descriptiva: Es así por el hecho que la presente investigación indagará en cada una de las variables de estudio, de modo que se proporcione al final una descripción detallada sobre cada una de ellas (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Puesto que se estudia las particulares referidas a los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito

de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca y las condiciones de los Hornos que se encargan de quemar los ladrillos que se producen en el lugar de estudio. De esta forma se conocerá con claridad las situaciones que se presentan en el proceso productivo y el quemado de los ladrillos elaborados por los productores artesanales del centro poblado Cerrillo, así como las condiciones en las que se encuentran los hornos que utilizan para quemar sus ladrillos.

1.8. Método y diseño de investigación

1.8.1. Método de la investigación

Método Inductivo-deductivo, este método de inferencia que se basa en la lógica y estudia hechos particulares (Bernal, 2010), ayudará a partir de la observación y análisis de los hechos particulares, para luego hacer una enunciación tentativa sobre los hornos de cocción y el comportamiento las actividades de los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo, así como el funcionamiento de los hornos que se encargan del quemado de los ladrillos que producen los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca y de esa manera verificar la relación de asociación entre las variables seleccionadas.

Método Analítico-sintético, este método que estudia los hechos, partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual, para luego estudiarlas de manera holística (Bernal, 2010), permitirá descomponer la temática para el análisis e interpretación de las variables hornos de cocción y productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca con sus respectivos indicadores y en base a ello se logrará formular conclusiones retóricas y relevantes que muestren el aporte que esta investigación significó.

1.8.2. Diseño de la investigación

El presente documento de investigación titulado “DISEÑO DE HORNO DE COCCIÓN PARA PRODUCTORES ARTESANALES DE LADRILLOS DE CERRILLO, BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA, AÑO 2018”, se presenta

como un diseño de investigación experimental, simplemente porque se han realizado acciones para posteriormente observar las consecuencias, en otras palabras, se ha efectuado la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Es decir, en este tipo de investigación se ha manipulado las variables diseño de hornos de cocción y productores artesanales de ladrillos para observar los resultados.

1.9. Población y muestra de la investigación

1.9.1. Población

Para el caso de esta investigación, y por estar dirigida específicamente para el caso los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo del distrito de Cajamarca, la población estará representada por todos los productores artesanales de ladrillos del distrito de Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca, los mismos que ascienden a 26 productores.

1.9.2. Muestra

Siguiendo la metodología de Hernández, Fernández y Baptista (2006), quienes expresan que “si la población es menor a 50 individuos, la población es igual a la muestra”, por lo que para el caso de esta investigación la muestra está constituida por los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo del distrito de Cajamarca, los cuales son 26.

1.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1.10.1. Técnicas

Recolectar información para hacer posible el desarrollo de esta investigación, requiere de técnicas de recolección de datos, para lo cual se utilizará las siguientes técnicas de investigación:

Observación, ello está orientado a conocer, a priori, la situación socioeconómica, y productiva de cada fabricante artesanal de ladrillos del centro poblado Cerrillo del distrito de Cajamarca. Asimismo, ayudará a conocer las estructuras y el funcionamiento de los hornos que hacen

posible el quemado de los ladrillos que fabrican los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo del distrito de Cajamarca.

Análisis documental, referidos a la bibliografía básica, de profundización y especializada, relacionada con el diseño de hornos para el quemado de ladrillos, teoría estadística y metodologías de investigación, y de esa manera fundamentar, a través de material documental, la problemática de estudio. Asimismo, se consultará bibliotecas locales para obtener información de libros, manuales, tesis y documentos que servirán de apoyo al desarrollo de la investigación y además se consultará a expertos en el tema con el propósito de tener claro la problemática en estudio.

Encuesta, este instrumento de investigación está compuesto por una serie de preguntas, elaborado a partir de los indicadores derivados de las variables en estudio, la misma que se aplicará a una muestra representativa de la población productora artesanal de ladrillos del centro poblado Cerrillo del distrito de Cajamarca en la provincia de Cajamarca; de esa forma se logrará recoger percepciones testimoniadas acerca de la situación actual en cuanto a sus actividades productivas, bienestar socioeconómico y especialmente al funcionamiento de los hornos que utilizan para quemar los ladrillos que producen.

1.10.2. Instrumentos

Cuaderno de notas, el cual servirá al momento de registrar situaciones clave, respecto al proceso de quemado de ladrillos centro poblado Cerrillo del distrito de Cajamarca en la provincia de Cajamarca.

1.10.3. Fuentes

Las fuentes que se usarán para esta investigación están constituidas principalmente por fuentes primarias; puesto que los datos que se trabajarán en esta investigación serán escritos durante el tiempo que se estará trabajando este documento, asimismo será elaborada directamente por el investigador. De esa forma el plan de recolección de datos primarios estará compuesto especialmente por el uso de la observación, documentos de investigación y la encuesta.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

El diseño de un horno de cocciones un tema que está siendo estudiado en la actualidad como medio para reducir la emisión de gases contaminantes y obtener un sistema mejorado de producción de ladrillos en donde se utilice poco combustible (carbón mineral, leña, etc.) en su funcionamiento. Por otra parte, se ha encontrado evidencia que demuestra la importancia de mejorar las condiciones del proceso productivo del ladrillo a través del diseño de hornos que consientan que la producción sea continua, si es posible, las 24 horas del día, los 7 días de la semana, durante meses. Sin embargo, es preciso mencionar que no se encuentran estudios específicos que traten el tema estudiado en la siguiente investigación en donde se establezca un diseño de hornos que se ajusten a las necesidades de los productores artesanales de ladrillos del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca, pero se han elaborado documentos que guardan relación con el tema tratado, los mismo que son presentados a continuación:

Lázaro (2014) elaboro una investigación titulada “Reducción del Consumo de Madera como Combustible para el Proceso de Cocción Artesanal de Ladrillos”, en su trabajo plantea implementar un sistema de hornos que permitirán reducir los tiempos de quemado, disminuir el consumo de combustible, aminorar el número de obreros involucrados en el proceso de quema, y sobre todo, menciona que el nuevo diseño ayudara a mantener una temperatura constante en el interior del horno mediante el control de la inyección de combustible (madera, carbón, etc.), con el propósito fundamental de reducir el volumen de emisión de gases contaminantes y frenar la deforestación de los bosques. Por otra parte, el investigador señala en su trabajo a través del nuevo sistema propuesto será posible reducir los costos de producción de las ladrilleras artesanales. Para alcanzar su objetivo, el investigador plantea en primer lugar un rediseño del horno que utilizan las ladrilleras artesanales del distrito de la Habana, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín, usando como base el horno vertical que posee buenos resultados en Asia pero con muy poco estudio de su desempeño en otras regiones.

La principal razón de la eficiencia detectada en el horno vertical es que es un horno de flujo continuo de ladrillos, entendiéndose por flujo continuo que el horno tiene la capacidad de producir ladrillos mientras se le ponga combustible, descargue los ladrillos cocinados y se coloque más ladrillos secos, sin la necesidad de apagar la leña como los hornos actuales; además, añade el investigador que los sub procesos de calentado del aire de combustión y enfriado de ladrillos cocinados (ambos procesos en un mismo proceso), y el calentado de ladrillos secos, todo esto gracias al empleo de la convección del aire reutilizando energía producida y que en los hornos actualmente utilizados es descargada a la atmosfera. Al modelo, según el investigador, plantea añadir métodos de control y automatización, usando para esto el asentado constante de la temperatura interna del horno a través del empleo de termocupla para reducir, en gran medida, las pérdidas energéticas o exceso de energía producidas por el uso de técnicas artesanales de observación y retiro de los ladrillos, siendo hasta la fecha desarrolladas de manera empírica.

De esta manera, el investigador se plantea tener un control del volumen del combustible inyectado como variable fundamental para el control de la temperatura, este control manifiesta que debe ser desarrollado a través del control de giro del alimentador diseñado que cumple la función de válvula de paso para el combustible; todo esto a fin de mantener una temperatura homogénea al interior del horno, tener un control del consumo de madera y obtener ladrillos de buena calidad. Como complemento del control señala que se debe usar madera triturada para asegurar la utilización del 100% de combustible en la combustión, a fin generar más calor sin la necesidad de consumir más combustible.

Por último, plantea la automatización del proceso de descarga del nuevo horno, entendiéndose por descarga el retiro de ladrillos quemados o cocidos para su distribución al mercado. En la investigación, el autor principalmente concluye que el diseño del horno vertical combina las características de ambos hornos actualmente utilizados en la planta; por un lado, permite tener bajos tiempos de producción al ser un horno abierto y al incluir los subprocesos de precalentado y enfriado en paralelo con la quema, y por otro lado, posee una eficiencia energética mayor gracias a su geometría que permite reutilizar el calor de combustión. Además, la implementación del bloque de control permite incrementar esa eficiencia propia del horno. Por otra parte, al ser un horno de

flujo continuo de ladrillos (horno vertical) permite a la planta obtener un control del flujo de ladrillos que produce. De esta manera para la producción de diferentes volúmenes y tipos de ladrillos ya no se necesitaría de distintos tamaños y tipos de horno.

Fontalvo & Gutierrez (2014) desarrollan un documento de investigación titulado “Diseño de un horno para cocción de ladrillos refractarios en una empresa del sector ladrillero” en donde realiza una propuesta de diseño de un horno a utilizar para fabricar ladrillos refractarios que permita mejorar la capacidad productiva y la calidad del producto final, al mismo tiempo que reduzca la contaminación ambiental y sea fácil y seguro de operar. Para ejecutar su propuesta, realizan un proceso secuencial de actividades, donde inicialmente hacen visitas a tres fábricas artesanales en municipios de la región (Santo Tomas, Sitio Nuevo y Sabana Grande en Barranquilla, Colombia), poseen hornos que obtienen el calor de la quema de leña tomada de bosques locales, situación que representa un alto impacto ambiental negativo.

Así mismo visitaron dos empresas formales en el municipio de Juan Mina (en Colombia, Barranquilla), donde el calor es obtenido con la quema de carbón mineral, que requiere procesos de molienda lo que afecta grandemente la confiabilidad de la planta y el impacto ambiental por polvillo de carbón y cenizas es desmedido en la vegetación circundante por efecto de lluvias acidas y afectaciones a la flora y fauna. Con información plantean el diseño de una mejora a los sistemas tradicionales, consistente en construir tres cámaras a utilizar en forma secuencial y sincronizada, de tal manera que se minimice la pérdida actual de calor en los sistemas tradicionales de un horno grande. Asimismo, señalan que el calor de una cámara se utilice para precalentar las otras y se puedan usar cuatro quemadores para todas las cámaras, por lo que los mismos son portátiles, lo que se facilita por el peso y tamaño de los finalmente seleccionados.

En último lugar, los autores concluyen que a través del nuevo diseño se lograra mejorar la capacidad productiva de los hornos, al mismo tiempo se alcanzara mejor los ingresos de los productores de manera sustancial, además manifiestan que con el nuevo diseño será posible fabricar ladrillos de otros tipos, como el ladrillo llamado zamo, que tienen un costo unitario de \$ 800 dolares. Esto mediante la fabricación y puesta a punto de una extrusora de ladrillos, de la cual

han incluido el costo mensual que se tiene estimado para tener una visión más realista de los resultados económicos esperados. Para la construcción y puesta a punto, señalan que se tienen proveedores con amplia experiencia y operarios duchos en el manejo de estos sistemas, por lo que los aspectos de seguridad y calidad operativa están garantizados.

Ramos (2012) desarrolló un documento denominado “Diseño del sistema de control de temperatura del horno de calentamiento número 2 en SIDOC S.A”, en donde diseña un sistema de control de temperatura para un horno de calentamiento de palanquillas de acero, y en un horno a gas tipo empuje. Modelo que obtuvo el investigador gracias a la estadística que permitió analizar la data de las variables involucradas en el estudio durante la etapa del proceso de laminación que llevo a cabo. Del mismo modo, obtuvo los parámetros de funcionamiento que son necesarios dentro del programa que fue empleado en el control de temperatura, pues menciona que es primordial saber la importancia del rango de temperaturas de operación, por tanto es fundamental saber el lugar donde se va a encontrar las palanquillas de acero, con la finalidad de obtener un mejor rendimiento en el proceso de laminación, en especial para garantizar que el peso del producto final cumpla con las especificaciones establecidas por la diferentes normativas reglamentadas.

En ese sentido, el sistema de control establecido por el investigador está comprendido por una serie de dispositivos, a través de los cuales, menciona que, se podrán monitorear en tiempo real el comportamiento de la temperatura de salida del material y de las variables involucradas en la etapa de calentamiento, pudiendo así determinar los parámetros operativos que aseguran el objetivo principal del proceso. En su trabajo concluye que el diseño final realizado fue un sistema de control de temperatura del horno de calentamiento es Sidoc S.A. a través del método de regresión ridge, el cual posee una estructura sencilla con sólo tres parámetros de funcionamiento, los cuales se pueden obtener de forma fácil y rápida, ya que los parámetros son suministrados conforme se realiza el proceso de calentamiento.

Además indica que con el modelo y el sistema de control desarrollados constituye una herramienta tecnológica eficaz e innovadora para mejorar y controlar el calentamiento de las palanquillas de acero en el horno de la empresa SIDOC S.A., permitiendo facilitar y optimizar la labor de los operarios

encargados del funcionamiento del horno con respecto a la temperatura y conteo sistematizado de las palanquillas deshornadas. Finalmente, enfatiza que a través de la simulación con el nuevo diseño obtuvo resultados que fueron los deseables, obteniendo una reducción del 80% en pérdidas por barra fría y adquirir un sistema de control que compara la temperatura interior del horno con las palanquillas deshornadas, situación ayuda a lograr importantes mejoras tanto en la calidad del calentamiento, como en la obtención de un producto acorde a las especificaciones requeridas por la planta.

Castillo(2012) en su investigación “Parámetros de diseño de horno para fabricación de material refractario, en función de su capacidad de producción” se plantea como objetivo elaborar un algoritmo de diseño de un horno metalúrgico de tipo estacionario o intermitente para la cocción de material refractario, en especial ladrillo refractario estándar, teniendo como base la capacidad de producción. El investigador realizó visitas a la empresa REDSA productora de ladrillos refractarios con la finalidad de recolectar data para conseguir su propósito; el resultado de su investigación muestra que los hornos, objeto de estudio, presentan pérdidas de energía calorífica por la entrada de aire frío; además evidencia que el tiempo de enfriamiento tarda un tiempo aproximado al de cocción por lo que esto trae desventaja, puesto que presenta un tiempo muerto significativo. Finalmente, el investigador llega a concluir principalmente que la acción del material y/o ladrillos refractarios se pueden efectuar tanto en hornos continuos o intermitentes.

Sin embargo, existe una diferencia, los hornos continuos aprovechan la energía térmica (carga útil) en un 58% de la potencia media total, mientras que los hornos intermitentes aprovechan en un 50% de energía útil de la carga. Los parámetros de diseño de un horno intermitente para la cocción de refractarios se determinan: Energía total necesaria: $Ct = 2,905 \cdot me$; me: material refractario: Kg/carga $Ct = 10,75 Ne$ donde: Ne: Número de ladrillos refractarios tipo estándar; la energía total requerida en MJ/carga). El volumen interno del horno se determina: $Vh = 0,00205 Ne$ en m³. El diámetro del horno: $DH = (0,01025 Ne)^{1/3}$ en m. Altura del horno: $Hh = (0,001305 Ne)^{1/3}$ en m. Además recomienda que teniendo en cuenta que los hornos para cocción de refractarios trabajan a temperaturas altas (1400°C) es más recomendable que las paredes del horno deben estar completamente revestidas o enlucidas principalmente en su interior a fin de que la energía radiante se refracte en la superficie pulida y

retorne a la carga. En los hornos de tipo intermitente de forma de media naranja los ladrillos a coccionar deberán distribuirse en el interior del horno de tal manera que forme intersticios para que fluyan los gases de combustión entre los ladrillos o la carga interna. Por tanto, en los hornos de tipo media naranja se recomienda distribuir los quemadores en forma radial. Teniendo en cuenta que el revestimiento del horno es de material refractario lo cual tiene un peso promedio de 3,7Kg cada uno por lo que una parte de la energía calorífica se pierde por las paredes y por los contenedores del material refractario; se recomienda el empleo de fibra cerámica en el interior del horno cuyas propiedades refractarias permiten un mejor aprovechamiento.

Rodríguez (2011) en su investigación "Comparación de calidad en la producción de carbón vegetal entre la fosa de tierra y el horno de ladrillo, en la finca el plantel, Masaya" compara la producción de calidad de carbón vegetal entre la fosa de tierra y el horno de ladrillo utilizando *Eucalyptus camaldulensis*, empleando dos categorías diamétricas. Su metodología utilizada consistió en la selección del material vegetal para la producción de carbón, donde seleccionaron árboles con diámetros entre 20 - 30 cm. y mayores de 30 cm., menciona además en su estudio, por cada categoría diamétrica emplearon cinco árboles para un total de diez individuos, donde se tumbaron los árboles con la técnica de tala dirigida, con hacha a partir de 0.30 cm del suelo con el propósito de aprovechar la mayor cantidad de madera del árbol, seguidamente procedieron a medir la longitud de la troza en metros empleando una cinta métrica para la medición del diámetro medio. Luego calcularon el volumen del fuste limpio utilizando la fórmula de Smalian, para posteriormente ser trasladado en trozas y ramas al sitio de carbonización, en donde se depositaron por clase diamétrica donde se calculó el volumen empleando la fórmula de Huber, para la cubicación de las ramas se empleó el método tradicional de metro estéreo. Para la producción de carbón vegetal se emplearon dos diseños de producción: fosa de tierra y el horno de ladrillos, el análisis de laboratorio consistió en determinar porcentaje de cenizas, carbono orgánico, densidad aparente y porcentaje de humedad. Para la clase diamétrica de 20 a 30 cm., se utilizó un volumen de 4.48 m³ y para la categoría diamétrica mayor de 30 cm, 6.55 m³. Finalizado el proceso de carbonización, indica el investigador que se obtuvieron 8 sacos en la fosa de tierra, equivalente a 0.217 m³, en el horno de ladrillo se obtuvieron 18 sacos lo que representa 0.496 m³.

El producto obtenido de acuerdo a los estándares de calidad de la FAO, con los parámetros obtenidos en su estudio, menciona que son aceptables. Por tanto, concluye que el mejor método para la producción de carbón vegetal, eficiente desde el punto de vista del rendimiento del carbón y de la humanización del trabajo es el horno de ladrillo utilizando diámetros mayores de 30 cm en la especie de *Eucalyptus camaldulensis*. Además, indica que los mejores resultados se obtuvieron con el horno de ladrillos, dichos resultados alcanzan los parámetros de calidad establecidos por la FAO, se consideran aceptables lo que significa que el carbón vegetal obtenido de la clase diamétrica mayor de 30 cm es de mejor calidad. Finalmente, señala que independientemente del uso de la fórmula de Huber y Smalian para el cálculo de volumen maderable, en las dos categorías diamétricas se obtuvieron resultados similares, lo cual indica que se puede emplear cualquiera de éstas.

González (2010) realizó una investigación denominada “La introducción de hornos de cocción en una comunidad ladrillera: factores de adopción y resistencia al cambio tecnológico”, en el documento, el investigador se plantea como objetivo estudiar el proceso de cambio tecnológico en una comunidad ladrillera en Tecate, donde se intenta implementar hornos de cocción MK para la cocción de sus materiales. Para conseguir su propósito, el autor aborda su trabajo a partir de entrevistas con actores clave cubriendo tres dimensiones del cambio tecnológico: entorno, gestión y percepción. Además, con la ayuda de teorías revisadas en su trabajo identificó los elementos que se encuentran impidiendo la adopción del cambiotecnológico en la comunidad de Tecate.

Finalmente concluyen que el entorno en el que se desarrolla el fenómeno estudiado presenta varias características que lo hacen poco flexible a adoptar cambios, como lo son la edad de las organizaciones, la falta de apoyo gubernamental, la falta de reglamentación a la actividad y la predominación de una actividad económica de subsistencia, son los que generan barreras que impiden la fácil adopción de modificaciones a sus esquemas habituales de trabajo, sin embargo, menciona que los cambios no resultan imposibles. Asimismo, señala que la gestión es una de las fases con el mayor grado de responsabilidad, pues a través de la gestión es posible moldearse aquellos elementos según el entorno y la percepción. Por ello, el primer elemento presente en toda gestión debe ser el diagnóstico integral del espacio a trabajar, para posteriormente basar en él la generación de estrategias de

inmersión, la selección de usuarios y la planificación de los procesos de cambio; todo ello fundado en las características propias de cada lugar.

Por otra parte, refiere que la planificación debe generarse a largo plazo por lo cual el involucramiento de diferentes instituciones permitirá crear un anclaje de la problemática y efectuar el seguimiento de la misma. Por ello, al desaparecer alguna institución del panorama, el resto sigue en su lucha por concluir los proyectos generados al inicio, así las posibilidades de éxito incrementan al mismo tiempo que la población destino no es descuidada ni abandonada. Según el autor, otro punto que destaca es lo referente al rechazo de la tecnología es el factor cultural, sin embargo menciona que factor no tiene una gran incidencia en el rechazo de la tecnología, pero a pesar de ello no deja de ser un elemento importante a tomar en cuenta. También deja establecido que es difícil, en cualquier situación, producir cambios ante una actividad rutinaria, aún más ante actividades con historia familiar y generacional, como lo es la actividad ladrillera que no ha sufrido cambios hace un largo tiempo.

Por tanto, señala que la modificación de la actividad ladrillera resulta un reto cultural y profesional ante los implementadores de tecnologías nuevas, donde la parte de la gestión tiene que tener en cuenta todos los elementos con los cuales tendrá que sortear para poder lograr resultados exitosos. Por ello, la gestión es la dimensión que puede lograr que el entorno y la percepción tengan efectos positivos en la adopción del cambio tecnológico, pues es la gestión la que incluye una planificación de acciones encaminadas a moldear actitudes referentes a la tecnología, basada en el entorno y las características de la población.

Bish Takeuchi (2009) en su documento de estudio titulado "Diseño y construcción de un horno de cerámica", explica el proceso que ha sido seguido en el diseño, construcción, programación, ajuste y pruebas de un horno para cocción de cerámica. En ese sentido, manifiesta que la infraestructura del horno consiste en un hueco de aproximadamente 11 x 11 x 10 cm rodeado de una capa de ladrillos aislantes, con fibra cerámica, lana de roca y carcasa de chapa de aluminio. El sistema de caldeo es mediante una resistencia ubicada en el interior del hueco, y alimentada por un relé de estado sólido y un transformador.

Además, menciona que el horno lleva un controlador, el cual está hecho con dos placas de circuito impreso, con un microcontrolador de 8 bits, memoria EEPROM, convertor analógico digital, sensor de temperatura, pantalla LCD alfanumérica, botones, leds indicadores y conexión serie RS-232. Por otra parte, señala que la programación del controlador del horno permite la creación, modificación y selección de programas de cocción, regulando la temperatura mediante un algoritmo similar al PID (pero con la parte proporcional elevada a un número real entre 0 y 1). La temperatura se sensa mediante un termopar tipo K, compensando la temperatura de la unión fría y aplicando la linealización correspondiente al termopar K. Finalmente el autor en su trabajo presenta las siguientes conclusiones: la estimación de las necesidades de potencia de un horno en función de su construcción son una parte muy importante del diseño, por tanto, ha de cuidarse que tengan la mejor precisión posible.

Durante el desarrollo aparecieron numerosos problemas, muchos de ellos se hicieron patentes durante las pruebas y el debug, y no se pudieron prever en etapas anteriores. Parece que el desarrollo de prototipos de hardware está unido a ellos, por lo que la manera de afrontarlos es suponer que en un momento u otro van a aparecer y estar preparado para detectarlos, analizarlos, corregir el hardware y software, y si no es posible, hacer un prototipo nuevo. Esto hace mucho más tediosos de solucionar los errores hardware que el software. Se ha descrito el proceso de desarrollo de un producto completo, desde la concepción a la construcción. A pesar de no haber cumplido con las expectativas de temperatura límite, se ha cumplido bastante bien el resto. A pesar de ser este un proyecto de control, la informática no es más que una pequeña parte de las disciplinas involucradas. La informática practicada habitualmente en la universidad tiene poco contacto con el mundo real, no saliendo de los ordenadores personales. Realmente hay todo un sinfín de aplicaciones que requieren un conocimiento profundo de la arquitectura en la que ejecutan, el entorno en que trabajan, y la realidad del procesado de información que se lleva a cabo.

Díaz (2009) elabora un estudio titulado "Mejoramiento de la competitividad de la cadena productiva de ladrillos en el distrito de Los Baños del Inca", su trabajo fue realizado en respuesta a la necesidad de investigar y saber cómo un gobierno local en nuestro país puede promover eficaz y eficientemente el desarrollo económico y social de su población haciendo uso de recursos públicos en el

marco de un sistema administrativo del estado, dando cumplimiento a sus competencias normadas en la Ley Orgánica de Municipalidades. El investigador a través de su trabajo elaboro una propuesta aspirando mejorar la competitividad de una cadena productiva relevante para la economía de los habitantes del distrito rural de Los Baños del Inca, ubicado en la provincia y región de Cajamarca, en la sierra norte del Perú.

Además menciona en su documento, como resultado, habiendo aplicado el investigador el enfoque de proyectos de inversión, propuso una estrategia de promoción económica y social, teniendo como objeto apalancar la inversión de los actores privados de la cadena productiva de ladrillos, fortalecer las capacidades del gobierno local para que brinde servicios a las iniciativas privadas, servicios que no son ofertados en el ámbito de intervención. En su propuesta formula y evalúa de acuerdo a lo establecido por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), habiendo realizado previamente un análisis de la cadena productiva que demostró la necesidad de intervención del estado a través de un proyecto de inversión. Por otra parte, producto del análisis de la cadena productiva de ladrillos en Los Baños del Inca, logro identificar algunos puntos críticos que restan competitividad a dicha cadena productiva, por ende contempla la necesidad de la inversión privada, así como la intervención del estado a través de acciones de regulación y control, conociendo e identificando los casos que requieren del desarrollo de un proyecto de inversión pública (PIP).

Finalmente, en su trabajo presenta la formulación del estudio de pre factibilidad del PIP que denomino "Mejoramiento de la Competitividad de la Cadena Productiva de Ladrillos en el Distrito de Los Baños Del Inca", en donde demuestra que el estudio genera rentabilidad social, es sostenible en el horizonte de evaluación, y compatibilidad con los lineamientos de política sectorial y los planes de desarrollo local, por tanto, indica que mediante la ejecución del PIP propuesto en su trabajo se lograra mejorar la competitividad de la cadena productiva de ladrillos mediante la transferencia tecnológica y la promoción de la formalización y el asociativismo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ubicación del Proyecto:

Se encuentra ubicado en el departamento de Cajamarca, provincia de Cajamarca distrito de baños del inca, centro poblado cerrillo (a un Costado del Aeropuerto).

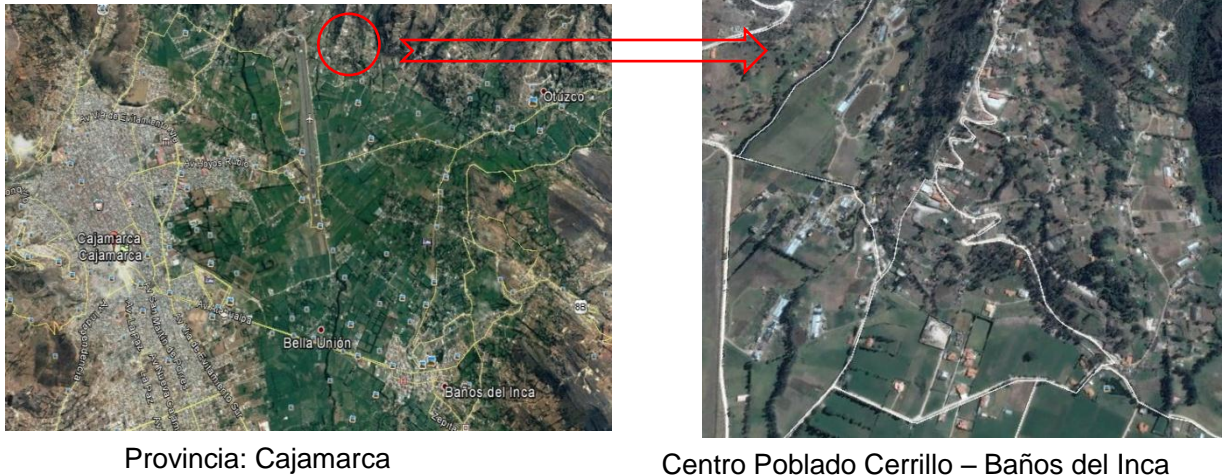


Figura 2. Ubicación Del Proyecto

2.2.2. Hornos de cocción de ladrillo

Para saber qué es un horno, es necesario conocer cual la definición que se tiene. En ese sentido, queda sentado que un horno es un dispositivo que genera calor y que lo mantiene dentro de un compartimento cerrado. En nuestros tiempos, y desde hace muchos siglos atrás es utilizado no solo en la cocina para cocinar, calentar o secar alimentos, sino también en la industria; generalmente, la energía calorífica utilizada para alimentar un horno se obtiene directamente de la combustión (leña, gas u otro combustible).

Aun, a pesar de los años avanzados en materia tecnológica, en el sector ladrillero artesanal aún persiste la forma tradicional del horno, compuesto por un recinto formado de tapial, que viene a formar una especie de bóveda sobre una base plana, con pequeñas aberturas y un lugar de carga. Se calienta mediante la combustión de carbón, leña y aceite quemado que se deja consumir.

2.2.3. Desarrollo y Tecnología

Para González y Mandado (1989) la tecnología es “un conjunto de conocimientos aplicados y de reglas prácticas que tiene como misión crear, modificar y valorar el entorno del hombre para satisfacer sus necesidades tal como lo concibe el medio donde se desarrolle”. La tecnología tiene identidad propia y plantea una problemática desde la cual especifica la finalidad de su existencia.

Hace algunas décadas los términos de crecimiento y desarrollo económico eran vistos como sinónimos; con el paso del tiempo estos conceptos han ido modificándose y delimitando su campo de acción. El crecimiento económico es referido al incremento en productividad, el desarrollo económico incluye la distribución equitativa del ingreso, disminución de la pobreza y combate al desempleo (Todaro y Smith, 2003). El concepto evolucionado de desarrollo engloba diversas dimensiones que dan soporte al crecimiento económico de las regiones (Krugman 1992, Boisier 1998, Todaro y Smith 2003). Se agregan a él las dimensiones social, política y ecológica, que juegan un papel importante en la distribución equitativa del ingreso, así mismo el territorio toma importancia en el concepto de desarrollo. Por lo que una ciudad con altos niveles de ingresos y polarización social, no puede ser clasificada como una zona desarrollada, debido a que el concepto incluye las dimensiones antes mencionadas que dan como resultado mejoras en la calidad de vida.

Sin embargo, la dimensión económica sigue teniendo un peso muy importante en los procesos de desarrollo. Actualmente los países se encuentran en constante cambio, intentando conseguir lugares en el mercado que propicien su crecimiento económico e incrementen su competitividad (Salazar, 2004). Esta competitividad muchas veces es conseguida a través de innovaciones o cambios tecnológicos (Núñez y Gómez, 2005, Villavicencio, Arvanitis y Minsberg, 1995), los cuales facilitan y hacen más eficientes los procesos elaborados. Sin embargo, estas innovaciones parecen tener mayor presencia en países desarrollados, limitando la posibilidad de desarrollo del resto de los países (Pi Sunyer y De Gregori, 1964) los cuales se limitan a consumir las innovaciones de los “grandes países”.

Así, la tecnología es considerada como elemento clave en la función de producción, y es la innovación en ella la que produce cambios favorables a nivel de productividad (Villavicencio, Arvanitis y Minsberg, 1995). Pero la introducción de nuevas tecnologías trae consigo una inminente respuesta de actores, muchas veces en negativa a las nuevas formas de trabajo inducidas. Históricamente estos procesos de resistencia son vistos como una reacción lógica ante el cambio en patrones de comportamiento, trabajo o rutinas (Montemayor, 2001; Malinconico, 1983), debido a que los cambios pueden ser percibidos como imposiciones que intentan romper costumbres, tradiciones o formas de vida con las que la población se siente identificada (Hu-Dehart, 1995). Es así como la capacidad de cambio de los agentes toma importancia, siendo la actitud tomada ante las innovaciones la que define el éxito o fracaso de dicha modificación (Yang y Yoo, 2004; Davis, 1993), de esta manera la población juega el papel de facilitadores o barreras del desarrollo de una región (Todaro y Smith, 2003).

2.2.4. Cambio tecnológico

Según Mañe (2001), la base de los cambios está en la necesidad de las empresas de desarrollar una gran capacidad de innovación que les permita hacer frente a unos mercados muy cambiantes y competitivos y responder creativamente a las demandas de los consumidores. En ese sentido define a la tecnología como el “sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios”.

Esta definición pone de relieve las principales características de la tecnología, es decir, los componentes que unidos dotarán de significado al término. Así podemos determinar que la tecnología viene caracterizada por:

- Un conjunto de conocimientos o saber.
- Una aplicabilidad de ese conocimiento a las actividades humanas o saber hacer.
- Una finalidad utilitaria, conducente a obtener resultados o saber hacer las cosas útiles.

Estas tres características concuerdan con la clásica definición que propuso Layton (1974), en la que considera que la tecnología estaría formada por tres elementos, o niveles interdependientes, agrupados bajo los conceptos de conocimiento (saber), habilidades (saber hacer) y artefactos (saber hacer cosas útiles).

Un primer aspecto (aceptado universalmente) a destacar de esta definición es que la tecnología tiene objeto finalista claro: producir bienes y servicios necesarios para la sociedad. La idea es que unas tecnologías vienen definidas por estar capacitada para llevar a cabo transformaciones productivas creadoras de valor, es decir, un determinado conocimiento no crea automáticamente una tecnología, sino que es necesario que el hombre desarrolle productos y métodos para producirlos, que sean útiles para la sociedad. De esta manera, Metcalfe (1995) define a la tecnología como “la habilidad (capacidad) para transformar materiales, energía e información de un estado a otro de mayor valor”. Por lo tanto, pues, una idea clave para hablar de tecnología reside en la necesidad de que los “conocimientos” sean aplicables sistemáticamente a actividades prácticas (producción de bienes y servicios), con lo que la tecnología es el uso concreto de conocimientos científicos y técnicos para la concepción, desarrollo y fabricación de un producto. Esta última secuencia es un aspecto importante a retener para aprehender completamente el significado de tecnología, alejándose de una concepción simplista de igualación de conocimiento tecnológico con su parte “física” de maquinaria. Así, pues, el conocimiento tecnológico es también la capacidad de concepción y desarrollo de un producto que suele ser un proceso previo al desarrollo de lo que “tradicionalmente” se entiende por tecnología (maquina).

Por otra parte, Pavitt (1985) afirma que “los conocimientos tecnológicos no pueden ser fácilmente derivados o reducidos a principios científicos básicos, dependen, por consiguiente, de una variedad de capacidades profesionales adquiridas, de prácticas,..., de capacidades incorporadas en personas y saber – hacer”. Así, pues, el conocimiento que permite el desarrollo de una tecnología no puede ser simplemente identificado con conocimiento codificado (característica de la actividad científica) sino que depende en gran medida de conocimientos tácticos acumulados a través de la

experiencia y del aprendizaje que está incorporados en personas e instituciones (Patel, 1995).

En definitiva, conceptualizar a la tecnología como conocimiento facilita detectar sus múltiples fuentes de generación, ocupando un lugar clave la empresa y sus prácticas de uso de la tecnología.

Los cambios tecnológicos deben presentarse de manera gradual y con modificaciones tecnológicas menores, proceso llamado adaptación (Teitel, 1997). Este proceso de pequeños cambios es necesario para adecuar de manera amigable la tecnología a la situación local (Montemayor, 2001). En ocasiones, las alteraciones a la vida ordinaria pueden provocar reacciones que buscarán “poner en su lugar” al mundo tecnológico (Hill, 1997), algunas veces con resultados muy diferentes a los deseados durante la implementación (Malinconico, 1983). Por lo tanto, se reitera la importancia de la adaptación paulatina a la tecnología, ya que los actores deben ajustarse y relacionarse con la innovación tecnológica a fin de crear un ambiente de confianza y servicio (Núñez y Gómez, 2005). Cuando un objeto tecnológico es ajeno a una cultura incurre en la necesidad de creación de nuevos significados entorno a él (Hill, 1997), lo cual incrementará el tiempo de adaptación de la población destino.

La importancia de la tecnología se basa en su potencial para motivar el crecimiento económico y abrir nuevas áreas de mercado que permitan que la mayor productividad alcanzada sea aprovechada por el mercado. Se espera que posteriormente dicho crecimiento económico con las fuerzas sociales y políticas del entorno permitan la distribución equitativa del ingreso, que a su vez permita la mejora en calidad de vida de la sociedad involucrada.

De esta manera, “la innovación tecnológica y el cambio correspondiente en las formas de vida humana han dejado de figurar en los análisis prospectivos para formar parte de la cotidianeidad de una parte del planeta” (Martín y López, 2000). Sin embargo muchas de estas tecnologías son muy elaboradas y tienen grandes impactos al ambiente. Ante esta situación surgen los defensores de las Tecnologías Alternativas como una “crítica ante la civilización industrial que se desarrolló posterior a la Segunda Guerra Mundial donde se destacó el impacto negativo al ambiente, la alienación de

productos en serie y el consumo como recompensa al trabajo” (González, López y Luján, 1996).

2.2.5. Tecnologías Alternativas

Según González (2010), las tecnologías alternativas surgen como una opción tecnológica que produce un menor impacto al ambiente, pero que sigue siendo eficiente en los procesos productivos. Actualmente la temática de lo ecológico y lo amigable con el medio ambiente tiene mucha popularidad; es así como las Tecnologías Alternativas cada día son más aceptadas y promovidas por diferentes actores. De esta manera el mercado ambiental se ha ido construyendo a través de acciones económicas y políticas con objetivos de remediar o preservar el medio ambiente a nivel mundial.

En el caso del Perú, según Gamio¹ (2010), enfrenta actualmente, problemas de fortalezainstitucional que limitan su posibilidad de respuesta y gestión eficiente frente a la contaminación ydeterioro creciente de sus ecosistemas. Asimismo, menciona que a los aspectos ambientales netamente locales, se debe sumarlos efectos del cambio climático, los cuales se proyectan en 4.5% de pérdida de Producto Bruto Interno al 2025, recogiendo este dato, debemos ser conscientes de la gran y creciente vulnerabilidad del país. En ese sentido, ignorar la necesidad de la mitigación significa aceptar el riesgo de los impactos que el país padece y no puedanser manejados en el largo plazo, y los sufran principalmente, los sectores más pobres.

En ese sentido, la tecnología alternativa es entendida como un proceso en el cual el ser humano usa herramientas y máquinas para transformarlas cosas, buscando dar soluciones a los diferentes problemasde la producción en general, y a resolver requerimientos de las personaspara mejorar su calidad de vida a través del uso de tecnologías. Por tanto, mediante las tecnologías alternativas se busca innovar los procesos productivos con la finalidad de disminuir la contaminación, mejorar la productividad,ser eficientes en uso de recursos, etc.La tecnología alternativa es un inicio para dar paso a la mejora demuchos problemas de desarrollo. En consecuencia, se puede afirmar que

¹ Pedro Gamio Aita, Magister en Políticas Públicas, profesor la Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP, miembro de la Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente, miembro de la Asociación de Derecho Administrativo de la PUCP, etc.

latecnología alternativa, nace de la constante preocupación por acercar latecnología limpiay de bajo costo a los sistemas productivos.

2.2.6. Satisfacción Laboral

La comprensión del comportamiento del individuo en la organización empieza con el repaso de las principales contribuciones de la psicología al comportamiento organizacional, para ello, se debe hacer referencia a algunos conceptos como a la satisfacción laboral y las actitudes (Robbins, 1998).

A veces resulta difícil distinguir entre la motivación y la satisfacción laboral, debido a su estrecha relación. Lo mismo sucede entre la satisfacción con el trabajo y la moral del empleado; muchos autores emplean ambos términos como si fueran sinónimos. La satisfacción en el empleo designa, básicamente, un conjunto de actitudes ante el trabajo. Podemos describirla como una disposición psicológica del sujeto hacia su trabajo (lo que piensa de él), y esto supone un grupo de actitudes y sentimientos. De ahí que la satisfacción o insatisfacción con el trabajo dependa de numerosos factores como el ambiente físico donde trabaja, el hecho de que el jefe lo llame por su nombre y lo trate bien, el sentido de logro o realización que le procura el trabajo, la posibilidad de aplicar sus conocimientos, que el empleo le permita desarrollar nuevos conocimientos y asumir retos, etc.

Hay otros factores que, repercuten en la satisfacción y que no forman parte de la atmósfera laboral, pero que también influyen en la satisfacción laboral. Por ejemplo, la edad, la salud, la antigüedad, la estabilidad emocional, condición socio-económica, tiempo libre y actividades recreativas practicadas, relaciones familiares y otros desahogos, afiliaciones sociales, etc. Lo mismo sucede con las motivaciones y aspiraciones personales, así como con su realización (Shultz, 1990).

La satisfacción laboral ha sido definida como el resultado de varias actitudes que tiene un trabajador hacia su empleo, los factores concretos (como la compañía, el supervisor, compañeros de trabajo, salarios, ascensos, condiciones de trabajo, etc.) y la vida en general. De modo que la satisfacción laboral es el conjunto de actitudes generales del individuo hacia su trabajo. Quien está muy satisfecho con su puesto tiene actitudes positivas hacia éste; quien está insatisfecho, muestra en cambio, actitudes negativas.

Cuando la gente habla de las actitudes de los trabajadores casi siempre se refiere a la satisfacción laboral; de hecho, es habitual utilizar una u otra expresión indistintamente (Robbins, 1998).

Asimismo, las actitudes son afirmaciones de valor -favorables o desfavorables acerca de objetos, gente o acontecimientos. Muestran cómo nos sentimos acerca de algo. Cuando digo «me gusta mi empleo», estoy expresando mi actitud hacia el trabajo. Cada individuo puede tener cientos de actitudes, pero el comportamiento organizacional se concentra en el muy limitado número de las que se refieren al trabajo. La satisfacción laboral y el compromiso con el puesto (el grado en que uno se identifica con su trabajo y participa activamente en él) y con la organización (indicador de lealtad y la identificación con la empresa). Con todo, el grueso de la atención se ha dirigido a la satisfacción laboral.

2.2.7. Clima Laboral

El clima laboral es la suma de las percepciones que los trabajadores tienen sobre el medio humano y físico donde se desarrolla la actividad cotidiana de la organización. En ese sentido, tal como menciona García y Domínguez (2012), el clima laboral es un aspecto elemental en las organizaciones ya que es el ambiente en el que se desenvuelven los trabajadores y está compuesto por una serie de características perceptibles en donde destacan:

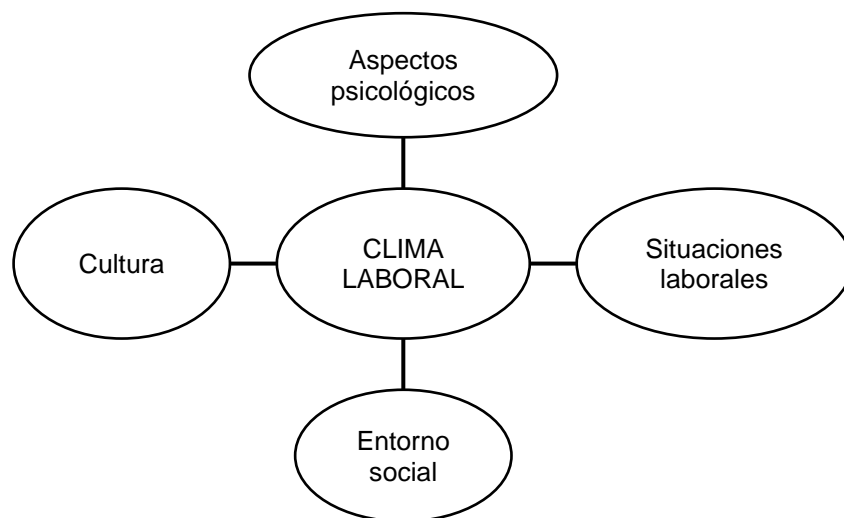


Figura 3. Factores que influyen en el clima laboral

Fuente: García Govea, Mayra Elena y Domínguez Escalante, Magdalena (2012).

Por otra parte, la cultura a través del tiempo ha sido una mezcla de rasgos y distintivos espirituales y afectivos, que caracterizan a una sociedad o grupo social en un período determinado. Engloba además modos de vida, ceremonias, arte, invenciones, tecnología, sistemas de valores, derechos fundamentales del ser humano, tradiciones y creencias.

Este concepto se refirió por mucho tiempo a una actividad producto de la interacción de la sociedad. Quien desempeña un papel importante dentro de una organización, al involucrar al individuo en un sistema socio cognitivo y socio afectivo por tal motivo se involucra las creencias, significados y experiencias basadas en valores, ideologías, normas e incluso mitos y ritos organizacionales, dentro de un entorno para desempeñar así sus roles cotidianos en su área asignada o descritos (Martínez, 2003). Se definiría a aspectos psicológicos como las necesidades que los empleados sienten de establecer una relación social, por esto se analiza el carácter subjetivo al igual que las percepciones de cada individuo, la psicología considera al clima una esencia del ser humano. Este tiende a establecer sentimientos de simpatía o negatividad hacia la empresa u organización al sentirse parte de ella. Al mismo tiempo este clima laboral está formado por cada una de las percepciones, actitudes e interacciones entre los individuos que conforman la organización. Este clima se mediría a partir de las siguientes dimensiones: la estructura, normas, responsabilidad, apoyo o soporte, recompensas o remuneración, conflictividad, identidad y riesgo.

La estructura organizacional es la forma como está constituido el sistema administrativo formal en las que se encuentran las normas de trabajo, políticas empresariales, las relaciones de poder, las jerarquías y niveles organizacionales al igual que la asignación precisa de tareas, roles y funciones de los miembros y evitar la carga y la presión en el trabajo ya que afectan directamente el clima laboral de dicha organización, la creación de normas es muy importante puesto que en ellas se establecerá la forma de comportamiento en la organización y la manera en que se tienen que hacer las cosas siendo esta una forma de guiar las actividades laborales de los miembros de la empresa compartiendo responsabilidades dentro de las labores desempeñadas, esta particularidad brinda a los trabajadores discreción y lo más importante tienen la confianza suficiente para tomar decisiones a beneficio de la compañía y evitar cualquier tipo de

percepciones negativas que puedan ser perjudiciales para el equipo y clima laboral. El apoyo por parte de dichos individuos es indispensable para la fijación y cumplimiento de metas, tanto en el ambiente laboral como en los métodos de administración del desempeño.

Otro de los aspectos que ayudan a que el individuo se sienta cómodo en la organización es con protección dentro de la misma, esto será posible con la implementación de estándares de seguridad, higiene, morales, económicos y legales con los que se sentirán seguros y recibirán un mejor desempeño del empleado. Hay dos factores que intervienen en el clima laboral y la competitividad de una organización relacionándose con la situación laboral como las Políticas de personal que se aplican tales como: el reconocimiento al esfuerzo y la productividad personal, los programas de incentivos y gratificaciones, la capacitación al personal, la política salarial, el apoyo social, las políticas de bienestar, las oportunidades de ascenso entre otros aspectos influirán de manera significativa en el clima. Acompañada del liderazgo, el estilo de liderazgo y supervisión, el ejercicio y aplicación del poder, las políticas de la empresa, el carisma y la influencia del líder, la autoridad ejercida, la confianza del líder con los subordinados. El esfuerzo requerido en el desempeño de las actividades en su área de trabajo así mismo la secuencia de actividades para la ejecución del mismo interviniendo los factores físicos: Como la calidad y modernidad de las instalaciones, las condiciones de iluminación, ventilación, ruido y humedad, el estado operativo de la maquinaria, las herramientas, el mobiliario y los artículos de trabajo. Entorno social: es un conjunto de instrumentos ideales para el desarrollo de todas las actividades que realizan los empleados, al haber mejores condiciones de trabajo mejor será la calidad de vida del empleado y este a su vez retribuirá a la organización un mejor desempeño laboral. Todos estos factores condicionaran el clima organizacional y este influirá sobre el rendimiento y desempeño del personal, siendo importantes para la calidad del trabajo y la atención al cliente, la productividad y la rentabilidad, así mismo sobre su satisfacción personal, afectando directamente a la cohesión e identificación organizacional (Silva, 2008).

2.2.8. Eficiencia

En términos generales, la palabra eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad

muy apreciada por empresas u organizaciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y (en muchos casos) en situaciones complejas y muy competitivas.

Definición de Eficiencia:

a. Aplicada a la Administración:

Según Chiavenato (2004), eficiencia significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles.

Para Koontz y Wehrich (2004), la eficiencia es el logro de las metas con la menor cantidad de recursos.

Según Robbins y Coulter (2005), la eficiencia consiste en obtener los mayores resultados con la mínima inversión.

b. Aplicada a la Economía:

Según Samuelson y Nordhaus (2002), eficiencia significa utilización de los recursos de la sociedad de la manera más eficaz posible para satisfacer las necesidades y los deseos de los individuos.

Para Mankiw (2004), la eficiencia es la propiedad según la cual la sociedad aprovecha de la mejor manera posible sus recursos escasos.

Andrade (2005), define la eficiencia de la siguiente manera: expresión que se emplea para medir la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de recursos.

c. Aplicada a la Mercadotecnia:

Según el Diccionario de la Real Academia Española:Eficiencia (Del lat. *efficientia*) es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.

Teniendo en cuenta las anteriores propuestas, la eficiencia se definiría como la óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados. Llevando, esta definición al ámbito empresarial, se

puede decir que una empresa, organización, producto o persona es "eficiente" cuando es capaz de obtener resultados deseados mediante la óptima utilización de los recursos disponibles.

2.2.9. Calidad

El concepto de calidad es muy utilizado en la actualidad, puesto que la constante carrera por conquistar clientes genera un ambiente de competencia cada día más fuerte y la única vía para sobrevivir en ese medio es concebir productos de mayor calidad (O'Reilly, 2011). A lo largo de la historia muchos autores e instituciones han dado su propia definición del término calidad:

Phil Crosby (citado por O'Reilly, 2011) menciona que la calidad es: Ajustarse a las especificaciones o conformidad de unos requisitos.

W. E. Deming (citado por O'Reilly, 2011) señala que la calidad es: El grado perceptible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del cliente.

Feigenbaum (citado por O'Reilly, 2011) manifiesta que, todas las características del producto y servicio provenientes de Mercadeo, Ingeniería Manufactura y Mantenimiento que estén relacionadas directamente con la necesidades del cliente, son consideradas calidad.

Finalmente, Joseph Jurán (citado por O'Reilly, 2011) define calidad como: Adecuado para el uso, satisfaciendo las necesidades del cliente.

Por otra parte, algunas instituciones también han definido el término calidad, a continuación se relacionan algunos ejemplos de las mismas:

La familia de normas ISO (ISO 9000:2000) lo define como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos.

La Real academia Española define la calidad como: "Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite apreciarla como igual, peor o mejor que las restantes de su especie."

A lo largo de la historia el término calidad ha sufrido numerosos cambios que conviene reflejar en cuanto su evolución histórica. Para ello, describiremos

cada una de las etapas el concepto que se tenía de la calidad y cuáles eran los objetivos a perseguir (O'Reilly, 2011).

Tabla 1. Evolución de termino calidad

ETAPA	CONCEPTO	FINALIDAD
Artesanal	Hacer las cosas bien independientemente del coste o esfuerzo necesario para ello.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho • Crear un producto único.
Revolución Industrial	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad. (Se identifica Producción con Calidad).	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer una gran demanda de bienes. • Obtener beneficios.
Segunda Guerra Mundial	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia + Plazo = Calidad)	Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
Posguerra (Japón)	Hacer las cosas bien a la primera	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar costes mediante la Calidad • Satisfacer al cliente • Ser competitivo
Postguerra (Resto del mundo)	Producir, cuanto más mejor	Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra
Control de Calidad	Técnicas de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos.	Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
Aseguramiento de la Calidad	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Prevenir errores. • Reducir costes. • Ser competitivo
Calidad Total	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer tanto al cliente externo como interno. • Ser altamente competitivo. • Mejora Continua.

Fuente: O'Reilly, 2011.

Esta evolución nos ayuda a comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al

cliente y, en definitiva, a la sociedad, y cómo poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin (O'Reilly, 2011). Por lo tanto, la calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto sino que en la actualidad es un factor estratégico clave del que dependen la mayor parte de las organizaciones, no sólo para mantener su posición en el mercado sino incluso para asegurar su supervivencia (O'Reilly, 2011).

Teniendo en cuenta el análisis de las anteriores definiciones de calidad se considera oportuno adoptar la siguiente definición:

Calidad es la capacidad o aptitud que tiene un producto (servicio), determinado por sus características, de satisfacer los deseos y/o necesidades de un cliente en un momento o periodo específico.

2.2.10. Proceso de producción del ladrillo artesanal

Díaz (2006) señala que para la obtención del ladrillo rojo se realizan una serie de procesos que se inician con la producción de material, como tierra y cantería; e insumos, como briquetas y bolas de carbón, tal como se ilustra en la figura N° 5.

El proceso de producción de material consiste en la obtención de la tierra y arcilla para luego ser tamizada a través de una malla metálica, el siguiente paso ejecutado por los productores es el mezclado de la arcilla molida con la tierra y agua, generalmente esta acción es realizada con la ayuda de la fuerza animal (toros), el resultado de todo el proceso de mezclado da origen al material que es comúnmente conocido por los lugareños como barro. Posterior, con el barro, se procede a moldear de manera manual a los ladrillos, los cuales son tendidos en un lugar especialmente acondicionado para el secado de los ladrillos y es conocido por los productores como ramada, pasado un tiempo prudente los productores ladrilleros levantan los ladrillos para eliminar el material sobrante (barro), proceso que es denominado como refilado, y continuar con el proceso de secado, el cual concluye con el encastillado de los ladrillos (apilar alrededor de la ramada). Finalizado el secado, los productores trasladan los ladrillos a los hornos en donde son apilados por filas conjuntamente con las briquetas (carbón prensado); terminado el apilado se procede a encender fuego con la ayuda de un motor que suministra aceite quemado, el mismo que facilita la

combustión de las briquetas, esta tarea da origen al proceso de cocción que generalmente dura entre cuatro a cinco horas aproximadamente, esto puede convertirse en días si los productores hacen uso de leña y carbón.

Todo el proceso de producción de ladrillo se finaliza con el enfriamiento de los ladrillos por un periodo de tiempo que varía entre 8 o 15 días aproximadamente hasta su venta en planta o distribución al mercado.

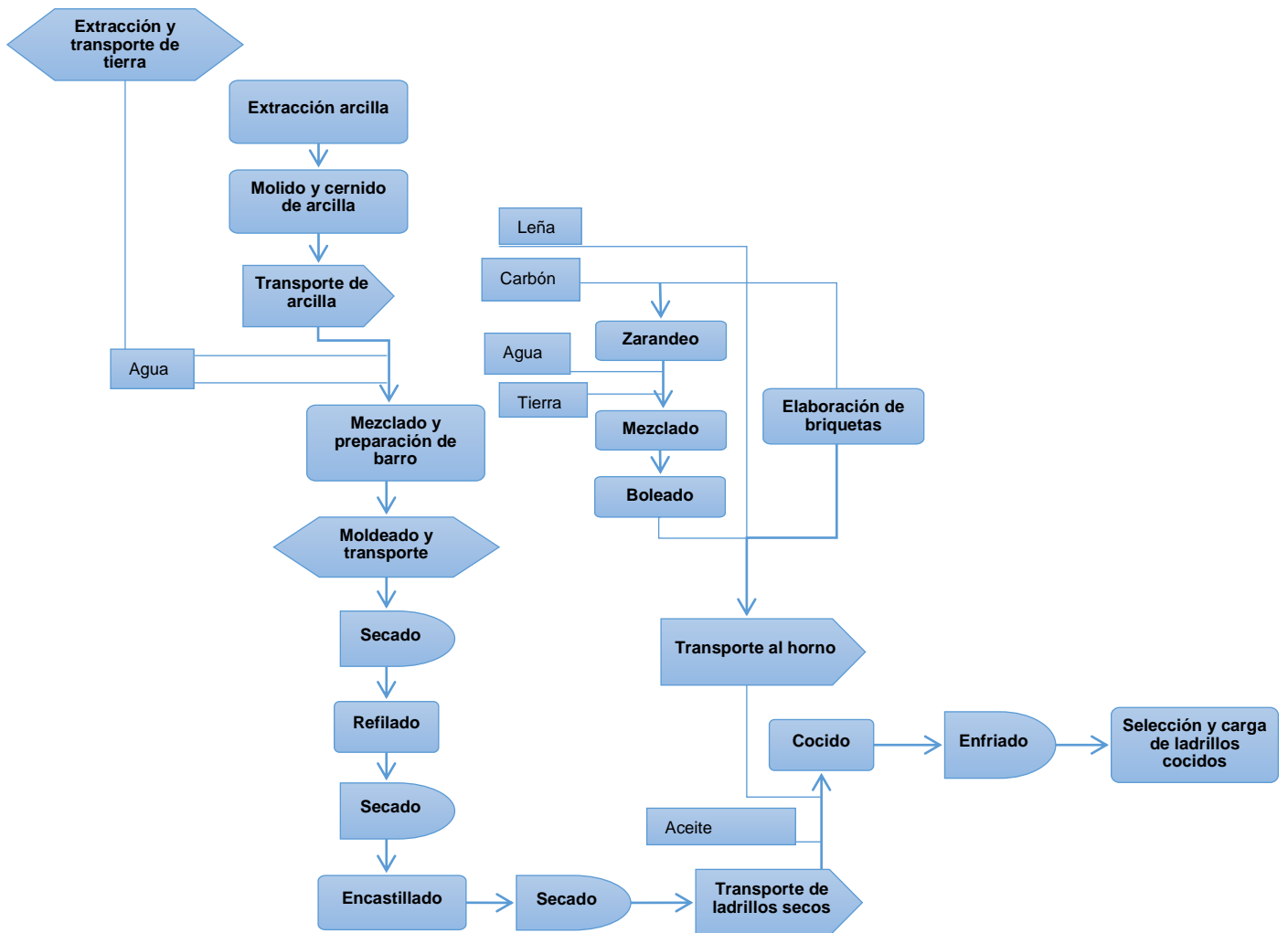


Figura 4. Proceso de producción del ladrillo artesanal

Fuente: Felipe A. Díaz García (2009)



Figura 5. Obtención de tierra y arcilla

Fuente: elaboración propia, 2018



Figura 6. Tierra y arcilla tamizada.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 7. Preparación de la tierra y arcilla.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 8. Batido del barro con toros.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 9. Modelado del ladrillo.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 10. Tendido de ladrillo en ramada.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 11. Refilado del ladrillo.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 12. Apilado del ladrillo en el horno para su cocción.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 13. Briquetas de carbón usadas para la quema del ladrillo.

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 14. Quema del ladrillo.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

2.3. Definición de términos básicos

Accidentes: Se denomina accidentes a los sucesos imprevistos e indeseados que afectan negativamente a una persona o grupos de personas. Esta afección puede incidir en la salud psíquica, en la salud física, o por lo menos, generar contratiempos a través de problemas que requieran una solución en el corto, mediano o largo plazo.

Ansiedad: El concepto de ansiedad tiene su origen en el término latino anxietas. Se trata de la condición de una persona que experimenta una conmoción, intranquilidad, nerviosismo o preocupación. Para la medicina, la ansiedad es el estado angustioso que puede aparecer junto a una neurosis u otro tipo de enfermedad y que no permite la relajación y el descanso del paciente.

Anomalías: La palabra anomalía admite varios usos. En el uso general que le damos a instancias del lenguaje corriente, empleamos la palabra anomalía para indicar una irregularidad o anormalidad que se sucede de pronto en aquello que es habitual y entonces, por tratarse de algo fuera de lo común despertará la atención de los observadores causando enorme sorpresa.

Conflicto: Es una situación que implica un problema, una dificultad y puede suscitar posteriores enfrentamientos, generalmente, entre dos partes o pueden ser más también, cuyos intereses, valores y pensamientos observan posiciones absolutamente disímiles y contrapuestas.

Calidad: Se designa con el término de calidad a aquella propiedad o al conjunto de ellas que están presentes en las personas o en las cosas y que son las que en definitivas cuentas nos permitirán apreciarlas y compararlas con respecto a las restantes que también pertenecen a su misma especie o condición.

Cantidad: Una cantidad es la porción que existe de algo que es capaz de ser medido y numerado, por ejemplo, objetos, personas, dinero, entre otros.

Ceniza: Polvo mineral de color gris claro que queda como residuo de una combustión completa.

Cocción: Operación que consiste en poner en un horno algún tipo de masa para que con la acción del calor pierda humedad y adquiera determinadas propiedades.

Costo: El término costo hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, de mano de obra, de capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo.

Desmotivación: Generalmente definido como un sentimiento de desesperanza ante los obstáculos, o como un estado de angustia y pérdida de entusiasmo, disposición o energía.

Enfermedad: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es la "Alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y unos signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible".

Fatiga: Es la respuesta más normal y común que un individuo manifestará como consecuencia de las siguientes situaciones: despliegue de un importante esfuerzo físico, estrés emocional, aburrimiento y falta de sueño, entre los más ordinarios.

Flujo: El concepto de flujo (vocablo derivado del latín fluxus) da nombre al acto y la consecuencia de fluir (entendido como sinónimo de brotar, correr o circular). La palabra se utiliza, por ejemplo, para describir el momento en que la marea se mueve.

Grado centígrado: Unidad de temperatura que equivale a la centésima parte de la diferencia (a la presión normal) entre puntos de fusión del hielo y de ebullición del agua.

Hostilidad: Entendemos por hostilidad a aquella forma de actuar que puede ser circunstancial ante un evento o permanente independientemente de las situaciones que implica diferentes formas de agresividad, falta de paciencia, intolerancia, discriminación y siempre algún tipo de violencia (tanto física como verbal).

Humo: El uso más extendido que ostenta la palabra humo nos permite referir a aquel producto en estado gaseoso que resulta de la combustión de un combustible que no llegó a completarse, por tanto, se trata de un resultado no buscado de una combustión y que normalmente aparece en la realización de fogatas, en las brasas y en los motores de nafta o diésel.

Horas de trabajo: La jornada del trabajador está formada por el número de horas que el trabajador está obligado a trabajar efectivamente.

Metros: metro es la unidad principal de longitud del Sistema Internacional de Unidades. Por otra parte, también con la palabra metro, se designa al instrumento de medida que tiene marcada la longitud de esta unidad y de sus divisores.

Seguridad: La seguridad es el sentimiento de protección frente a carencias y peligros externos que afecten negativamente la calidad de vida; en tanto y en cuanto se hace referencia a un sentimiento, los criterios para determinar los grados de seguridad pecarán de tener algún grado de subjetividad.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Información socioeconómica de los productores de ladrillo

De la información recolectada y analizada en la presente investigación con la ayuda de una encuesta, se ha podido evidenciar que los hornos de los productores de ladrillo en el centro poblado de Cerrillo del Distrito de Baños del Inca, es de su propiedad (figura 15); situación que asegura techo para él y su familia, además, esta condición del inmueble de los productores se convierte en una especie de capital financiero que puede servir como respaldo para emprender o repotenciar su actividad o negocio, ya que al ser dueño, el pago mensual que se tendría que hacer por el concepto de alquiler, funciona como un plan de ahorro que puede ser revertido en su actividad principal.

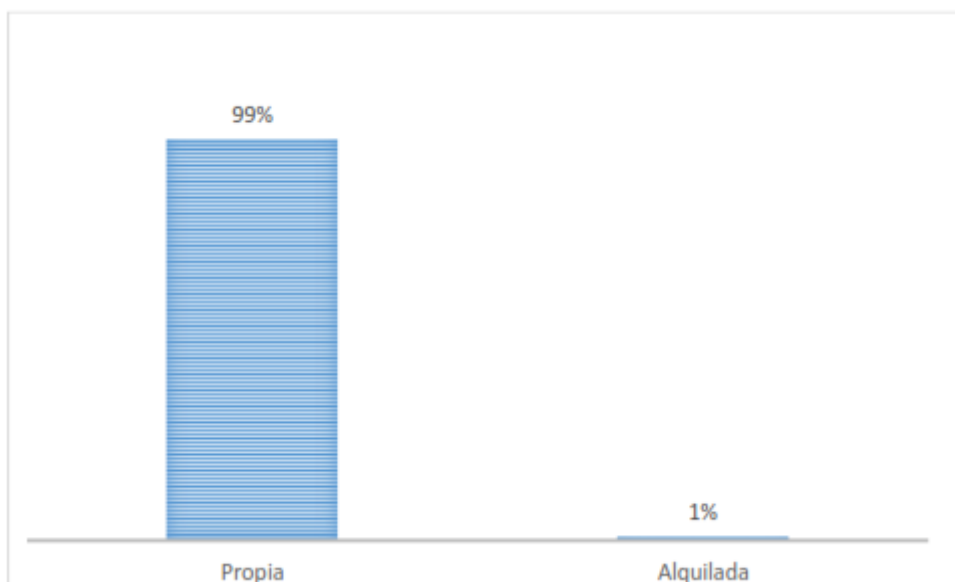


Figura 15. Tenencia del horno

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El material que predomina en la construcción de los hornos de los productores de ladrillos del Centro Poblado de Cerrillo es adobe, pues el 99% de los hornos están hechos con adobe y el 1% dice que lo construyo con tapial, tal como se muestra en la Figura N° 16.

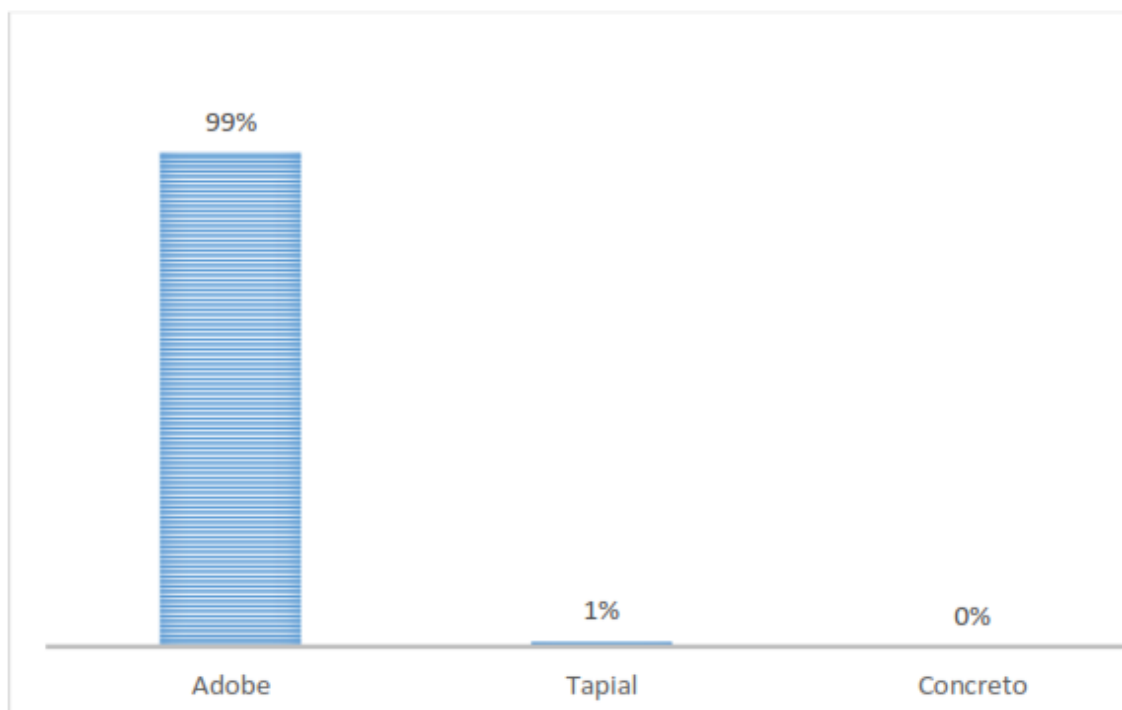


Figura 16. Material predominante del horno.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

El 97% de los productores de ladrillo situados en el Centro Poblado de Cerrillo cuentan con el material adecuado para la fabricación del horno y el 3% no, así como de los ladrillos (Figura 17)

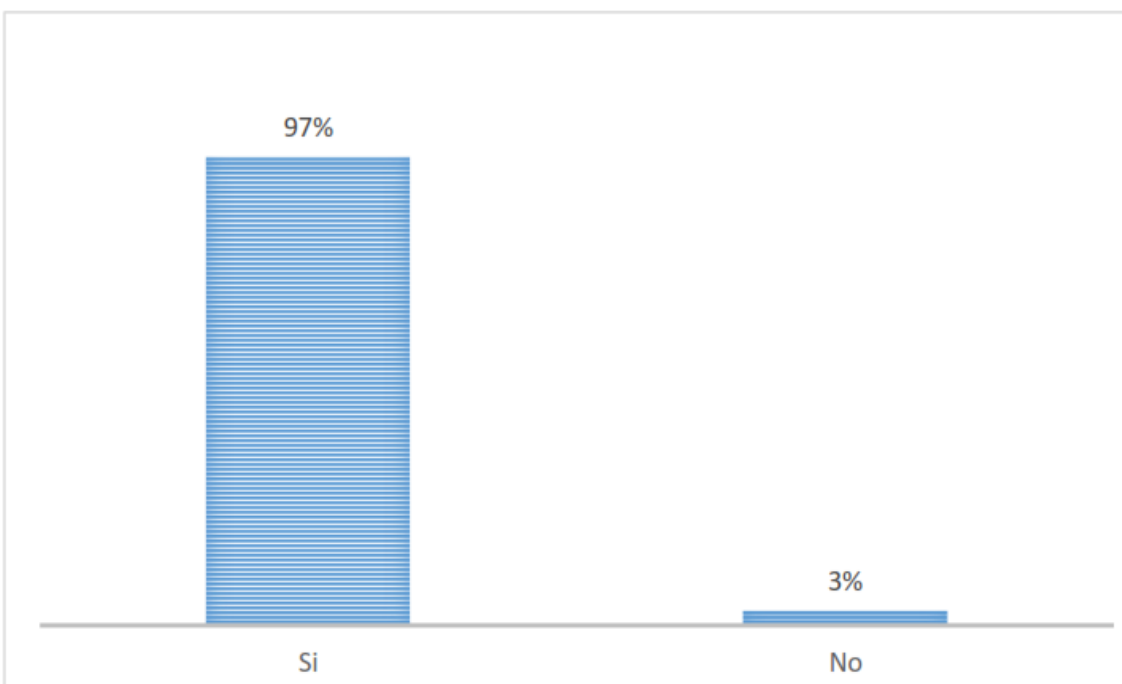


Figura 17. Poseen el material para la fabricación del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Por otro lado, la figura N° 18 nos muestra que el 95% de los productores de ladrillo cuentan con abastecimiento agua de regadío para la construcción de un horno así como también de los ladrillos, y el 5% no cuenta con agua propia.

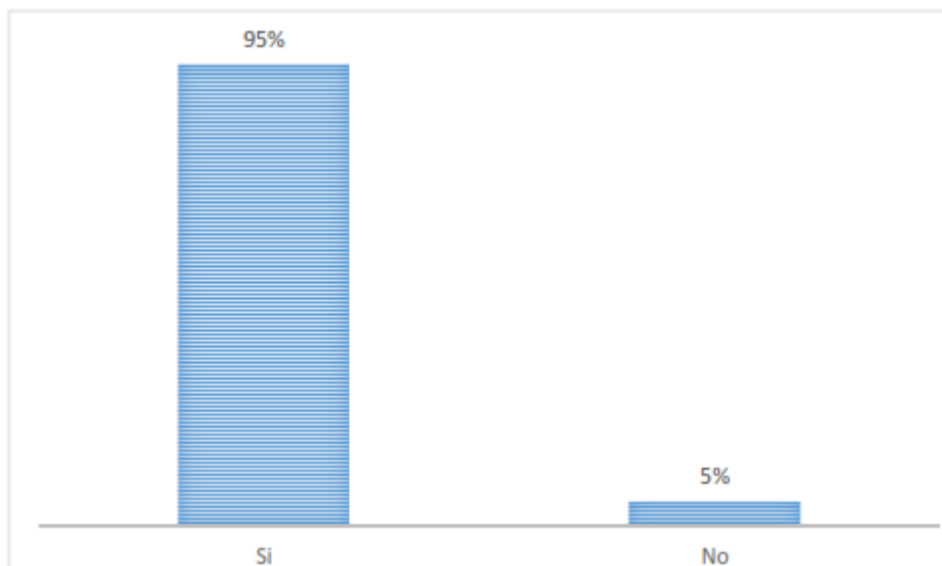


Figura 18. Posesión de agua para la fabricación del horno.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

5.2. Proceso productivo del ladrillo artesanal

De las entrevistas con los productores de ladrillo del Centro Poblado de Cerrillo, distrito de Baños del Inca, se ha puesto de manifiesto que la producción de ladrillo está compuesta por una serie de etapas que se detalla en la figura N° 19. El proceso de producción del ladrillo se inicia con la extracción de la materia prima (tierra o arcilla), el siguiente paso del proceso productivo del ladrillo empieza con el mezclado de la arcilla molida con la tierra y agua, acción que lleva a preparar el barro ayudado de la fuerza animal (bueyes), seguidamente se realiza el moldeado manual de los ladrillos y es transportado para su tendido en la ramada donde se da inicio al primer secado, para luego realizar el refilado con la finalidad de eliminar los sobrantes del proceso de moldeado y continuar con el secado, luego del segundo secado de los ladrillos se realiza el encastillado, proceso que consiste en colocar los ladrillos al rededor del borde de la ramada para el secado final. Posteriormente se traslada tanto los ladrillos como el combustible (briquetas de carbón de piedra y leña) para ser apilados estratégicamente, mediante filas en el horno, y finalizado el apilado de los ladrillos en el interior del horno se procede a encender fuego para la combustión de las briquetas y la leña. El proceso de cocción o quemado de los ladrillos generalmente dura de cuatro a cinco horas, terminado el tiempo de quemado, se

deja enfriar a los ladrillos en el horno hasta su venta en planta o distribuciónal mercado.

El lugar principal lugar de comercialización del ladrillo es la ciudad de Cajamarca(Las Torrecitas o el local de Las Monjas).

Por otra parte, se identificado que el 98% de productores ladrilleros disponen de materia prima (tierra y arcilla), ya que cuentan con un espacio idóneo y propio para extracción de dicho material, sin embargo, el 2% de productores compran materia prima para producir el ladrillo.

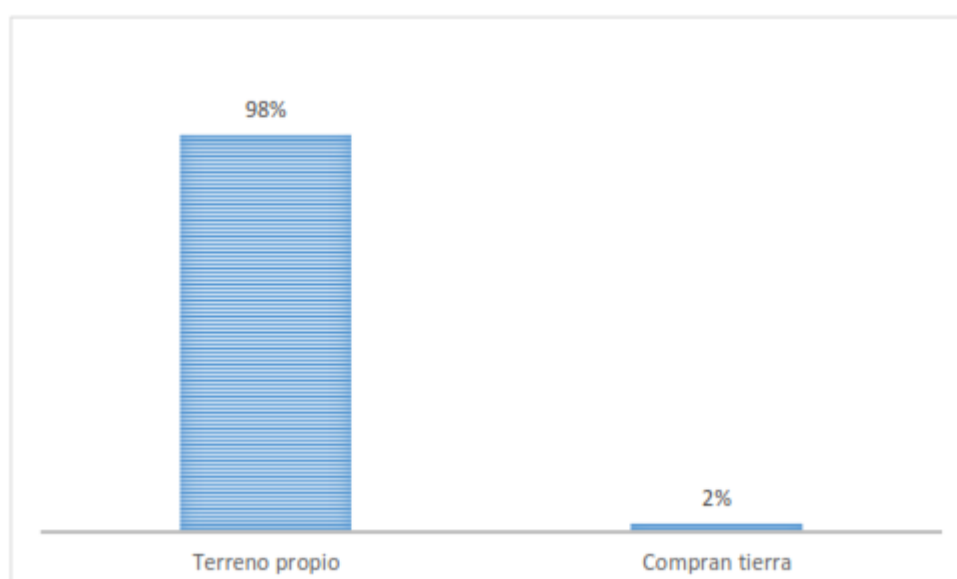


Figura 19. Terreno para la extracción de material.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Por otra parte, los productores manifiestan que el 98% utilizan solo mano de obra para la extracción del material y el 2% utiliza máquina para extraer material, y por lo general, emplean de una o dos personas para este proceso y demoran entre 2 a 7 días extraer la materia prima.

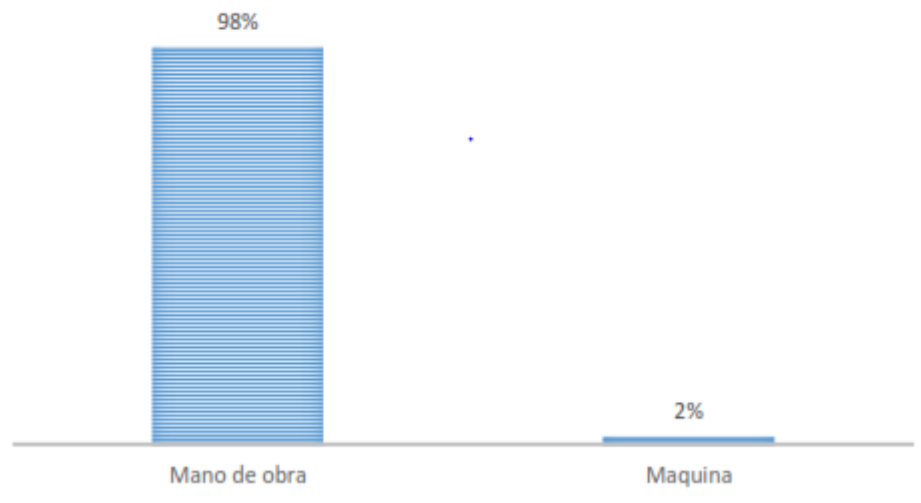


Figura 20. En la extracción de tierra o arcilla se hace mediante.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

De acuerdo a la figura N° 21 y la manifestación de los productores de ladrillo del Centro Poblado de Cerrillo, la materia prima (tierra o arcilla) luego de ser extraída no se mezcla con otro material, pues indican que la etapa siguiente a la extracción es el proceso de molido y cernido para luego realizar la mezcla.

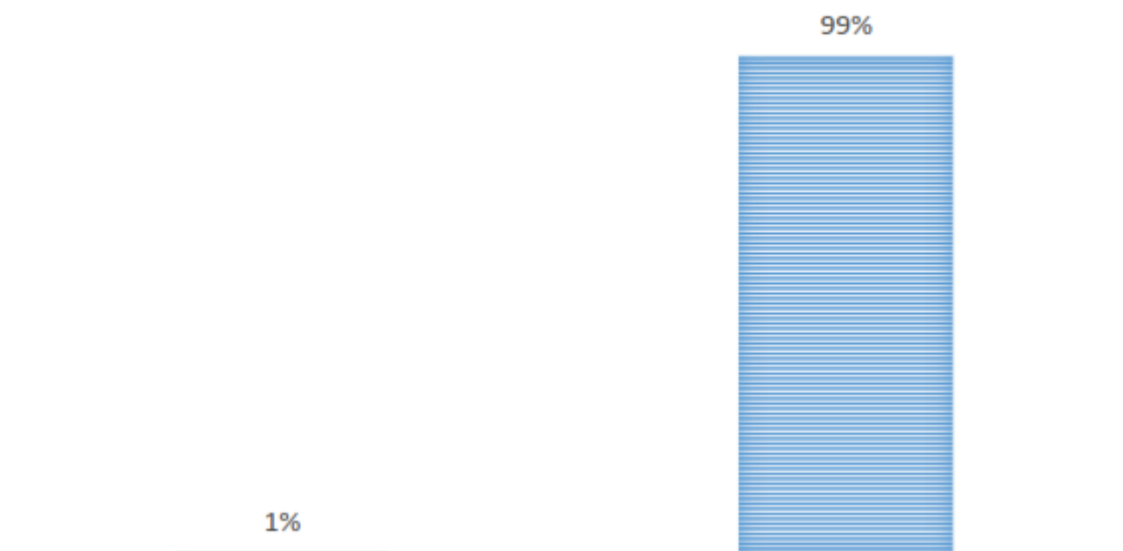


Figura 21. La tierra o arcilla, es mezclada con otro material.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Después de realizar el cernido, los productores manifiestan que mezclan la tierra o arcilla con la ayuda de ganado, específicamente 2 bueyes y el costo medio de cada tarea asciende a S/. 25.00 soles, figura N° 22.

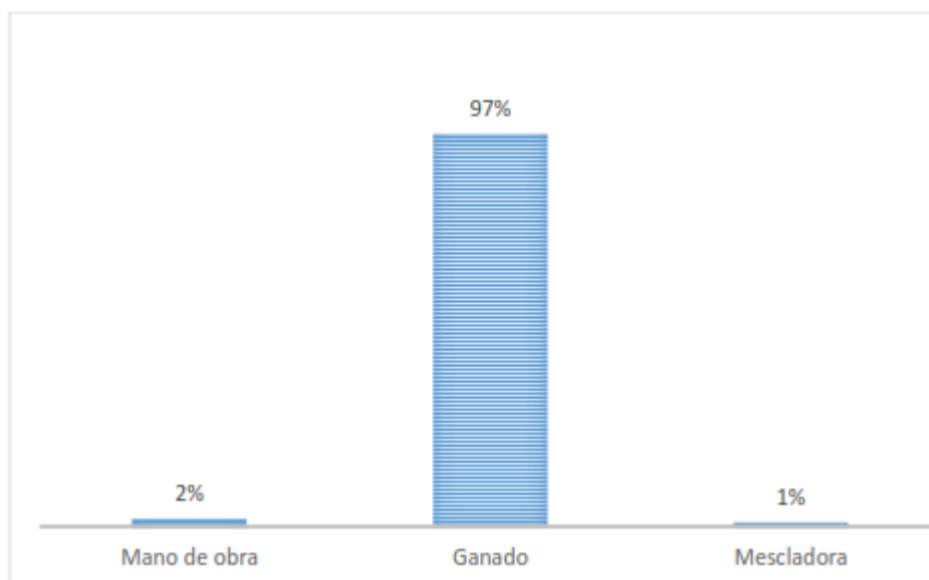


Figura 22. En el mezclado de tierra o arcilla se hace.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El tiempo que emplean los productores de ladrillo en el proceso de mezclado (preparación del barro) es de un día, y la cantidad mezclada de materia prima por día es para producir un millar de ladrillo, tal como observa en la figura N° 23.

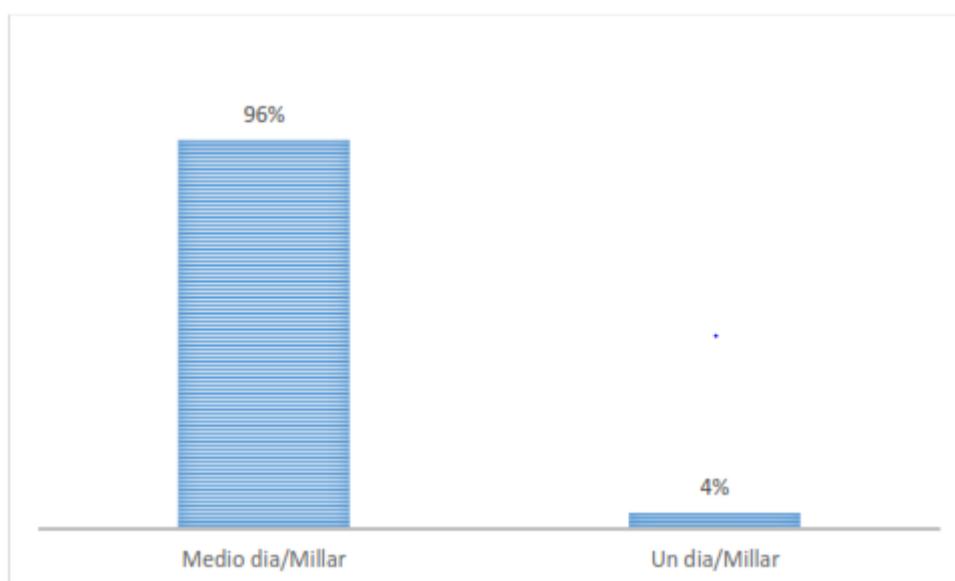


Figura 23. Tiempo de demora el mezclado.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Por otro lado, luego del mezclar la tierra comienza el proceso de moldeado de los ladrillos y como lo muestra la figura N° 24, el 100% de productores de ladrillo señalan que utilizan mano de obra en este proceso, además, el número de personas utilizadas en el moldeado según los productores de ladrillo varía entre 2 a 7 personas.

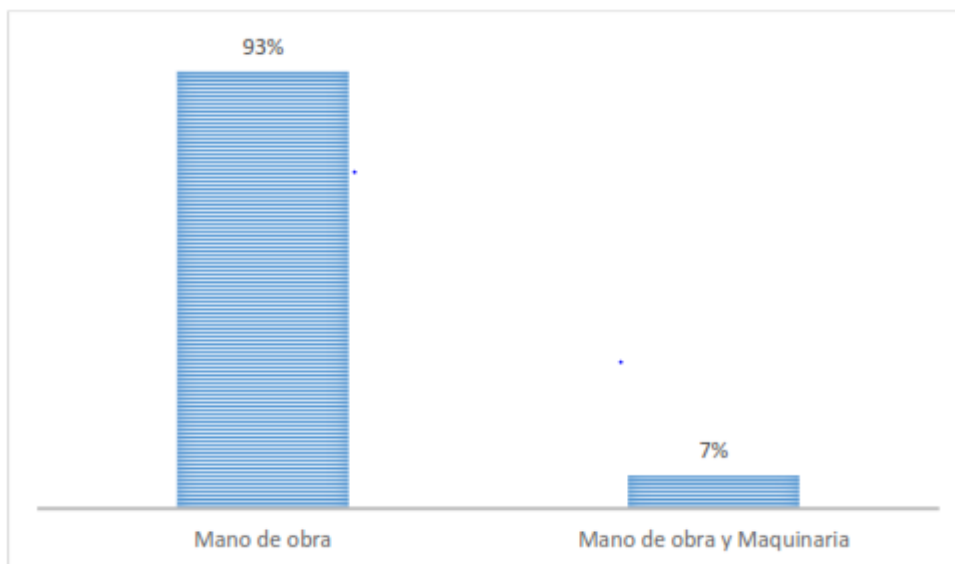


Figura 24. En el proceso de moldeado se emplea

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

De acuerdo a la figura N° 25, el tiempo que toma un peón en el moldeado del ladrillo es de un día por millar, por tanto, se ha observado que los productores de ladrillo han establecido una tarea de un millar de ladrillos por día a cada peón.

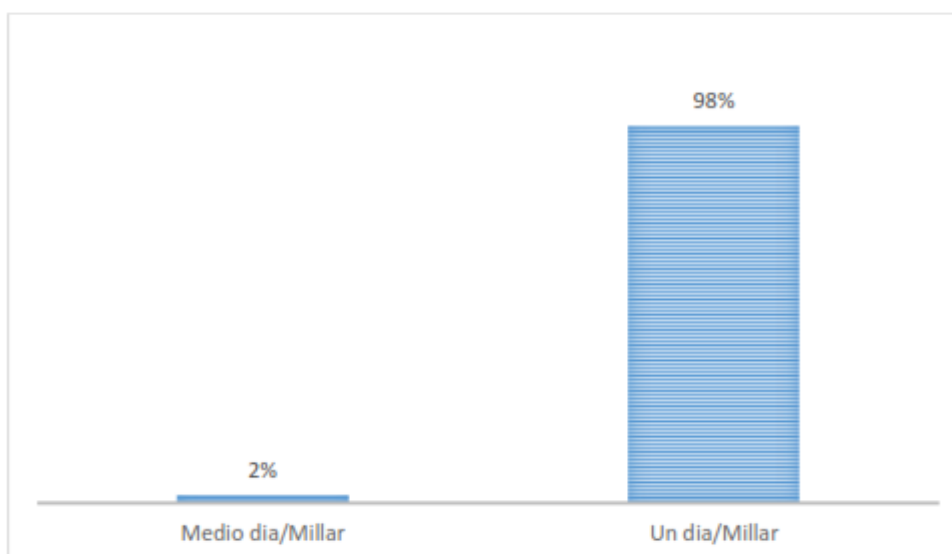


Figura 25. Tiempo de demora del moldeado de ladrillo.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

El proceso siguiente al moldeado del ladrillo es el secado, para este fin, los productores de ladrillo usan lugares especialmente acondicionados, y son conocidos como ramadas, las cuales están cubiertas la parte del techo con calaminas, tal como muestra en la figura N° 26.

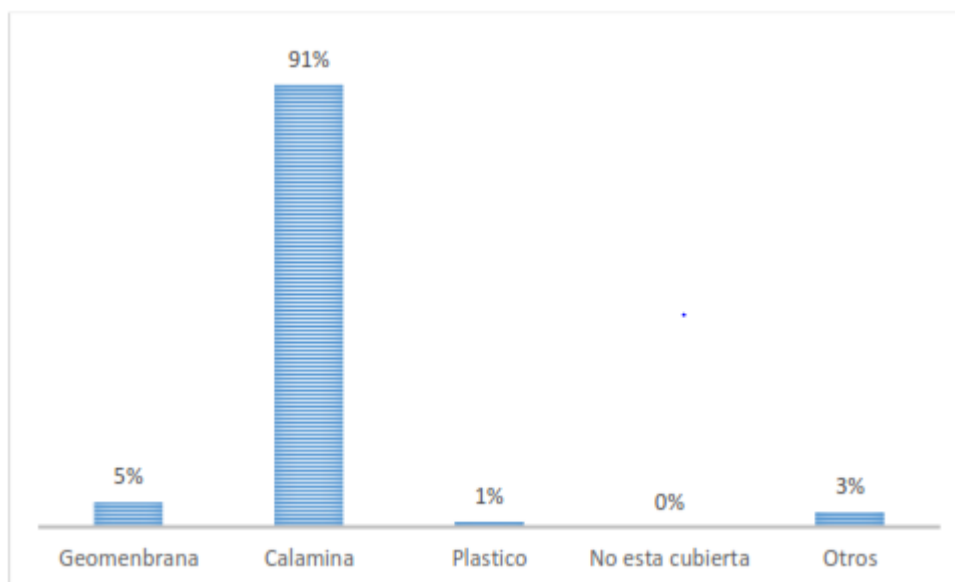


Figura 26. Cubierta para el proceso de secado.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Por otro lado, luego de llevar a cabo el moldeado y tendido del ladrillo en suelo lizo de las ramadas, el 93% de productores ladrilleros manifiestan que se deja reposar a los ladrillos de 3 a 4 semanas en las ramadas para que se sequen y posteriormente sean trasladados al horno para su quemado.

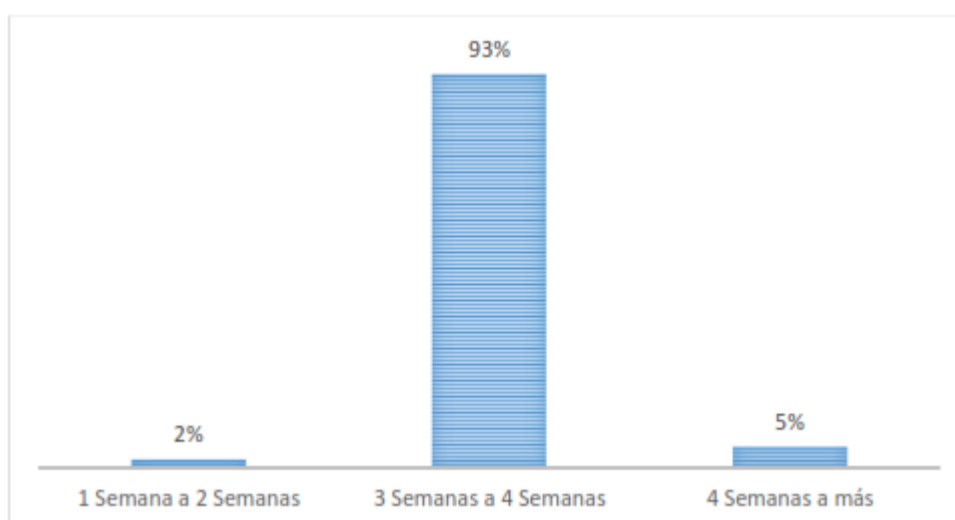


Figura 27. Tiempo de demora del secado

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Asimismo, los productores reconocen que el proceso productivo puede ser mejorado con la ayuda de una máquina, especialmente en la fase de moldeado, pues consideran que a través del uso de una máquina en esta parte del proceso productivo permitirá aumentar la calidad producto.

La figura N° 28, muestra que el 96% de productores ladrilleros invirtieron entre S/. 4,000.00 soles a más en la implementación de la cubierta de sus ramadas, también el 2% de productores indicaron que su inversión en la cubierta de sus ramadas fue entre S/. 2,000.00 y S/. 3,000.00 soles, y el otro 2% indicaron que gastan menos de 1,000.00 soles.

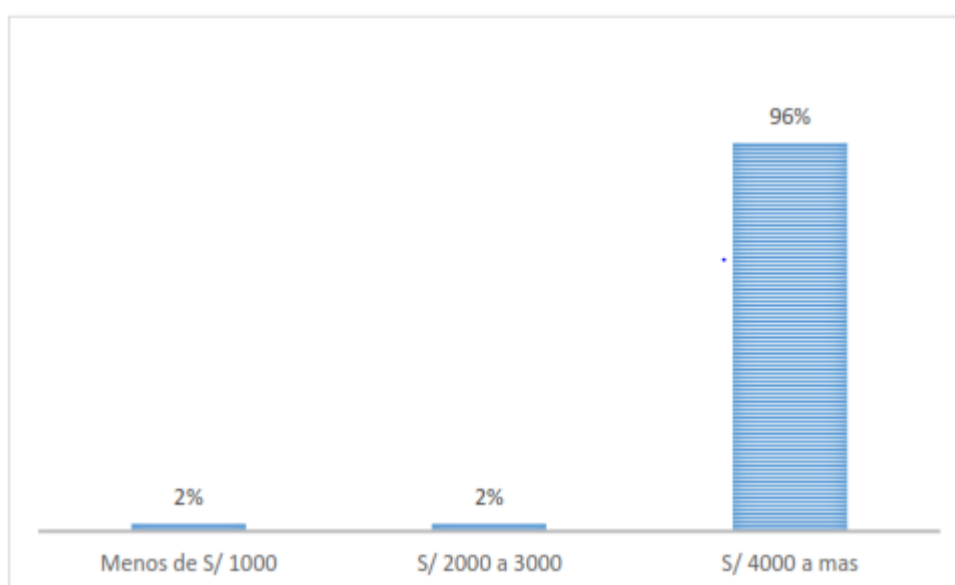


Figura 28. Inversión en la implementación de cubierta.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

Por otra parte, los productores de ladrillo reconocen que la calamina no es muy eficiente en el proceso de secado, pues el 97% de productores consideran que la geomembrana ayudaría a mejorar el proceso de secado de los ladrillos, y el 2% de productores manifiestan que la calamina es también muy eficiente en el proceso de secado y el 1% considera otras cubiertas, figura N° 29.

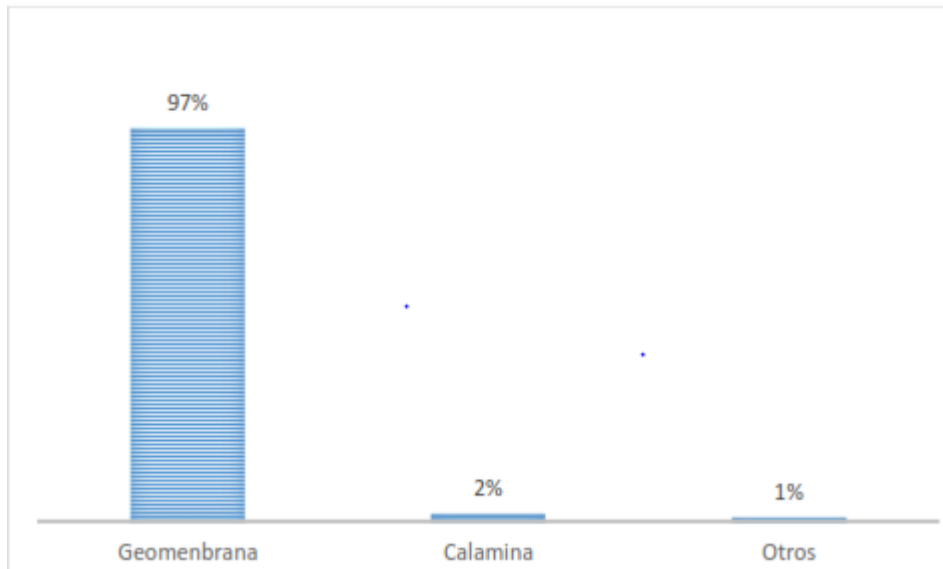


Figura 29. En mejora del proceso productivo.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Una vez seco los ladrillos, estos son trasladados al horno, en donde se inicia el proceso de cocción, de acuerdo a la figura N° 30. El 97% de los productores manifiestan que el tiempo promedio de horneado de los ladrillos es de 3 a 5 horas, dependiendo de la capacidad del horno.

Además, los productores de ladrillo por su experiencia, revelan que el principal combustible que permite mejorar el tiempo de quemado de los ladrillos es: el carbón de piedra, la leña y el combustible (aceite quemado) en el centro poblado de Cerrillo usan este tipo de combinación porque consideran que ayuda en el prendido del carbón de piedra, además señalan que se requiere de una compresora para suministrar aire de manera constante para el encendido del aceite quemado; esta situación ha llevado a que los productores desestimen el uso del aceite quemado, pues creen que la combinación de estos combustible aumenta el rápido prendido del horno.

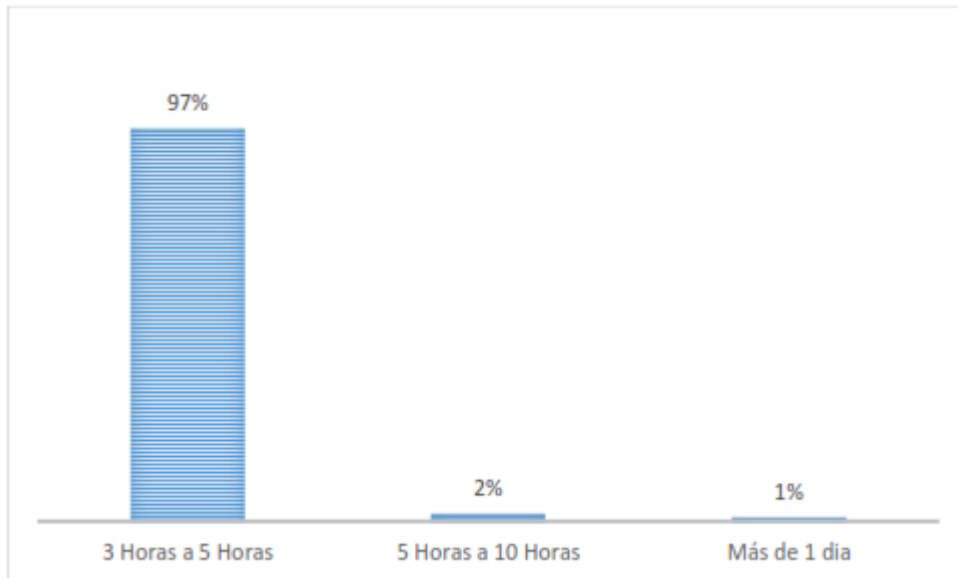


Figura 30. Tiempo de horneado del ladrillo.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

Después de haber transcurrido el tiempo de quemado, los ladrillos son dejados en los hornos hasta que se enfríen, según la figura N° 31, el 3% de productores considera que el tiempo necesario para que enfríen los ladrillos es de 10 a 15 días, sin embargo, el 95% de productores señalan que el tiempo de enfriamiento de los ladrillos es de 15 a 20 días y el 2% considera que de 20 días a más.

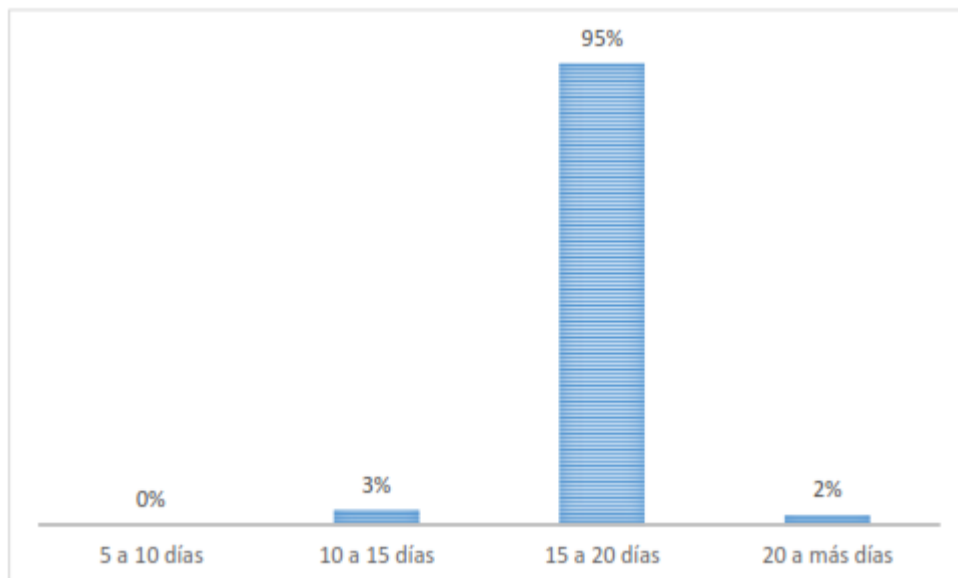


Figura 31. Tiempo para que el ladrillo enfríe.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

Una vez terminado el tiempo el tiempo de espera para el enfriamiento de los ladrillos están listos para su comercialización, y el 97% de productores del

ladrillo del Centro Poblado de Cerrillo indican que su ladrillo es vendido en sus mismos hornos a intermediarios, no obstante, el 7% de productores venden sus ladrillos directamente a los consumidores finales en el mercado de Cajamarca.

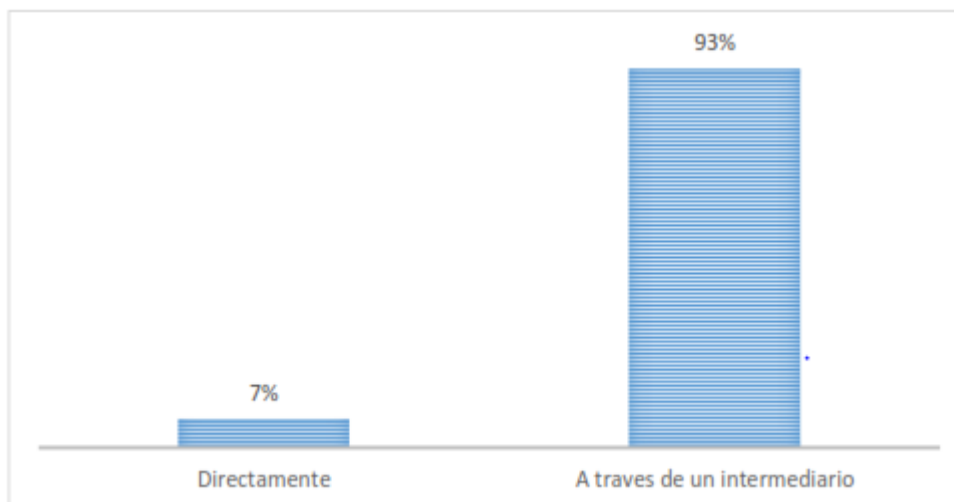


Figura 32. Despacho y venta.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Por otra parte, el 65.4% de productores de ladrillo manifiestan que su principal dificultad al momento de vender su producto es el precio bajo, el 3.8% de productores indican que su principal dificultad al momento de vender su producto es el transporte, pues revelan que el contar con un medio de transporte para trasladar su producto los obliga a tener que venderlo a intermediarios, situación que los perjudica económicamente, y el 30.8% de productores considera que la falta de los accesos y sus mal estado se ha convertido en uno de sus problemas al momento de comercializar su producto.

Tabla 2. Dificultades para vender el producto

Alternativas	Respuestas	Porcentaje de casos
	N	
Precios bajos	17	65.4%
Transporte	1	3.8%
Accesos	8	30.8%

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La figura N° 33, muestra que el 80% de los productores venden sus productos semanalmente o quincenalmente, y el 20% venden quincenal a un mes, ya sea directamente o a un intermediario.

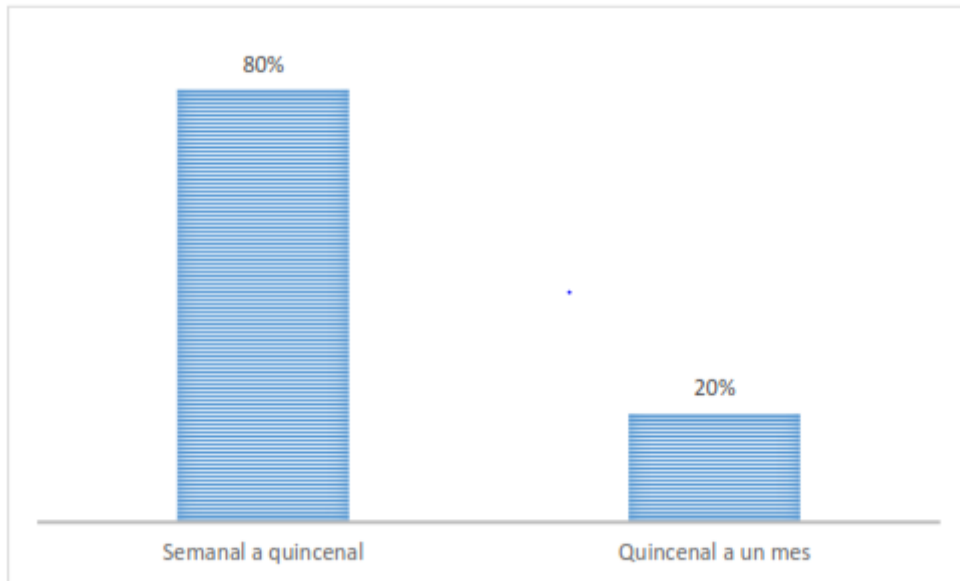


Figura 33. Frecuencia de venta del producto.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El 100% de productores ladrilleros del Centro poblado de Cerrillo consideran que la situación del sector construcción mejorará como efecto de mejoras económicas, y por ende estiman que sus ventas se verán favorecidas en los próximos años (figura N° 34).

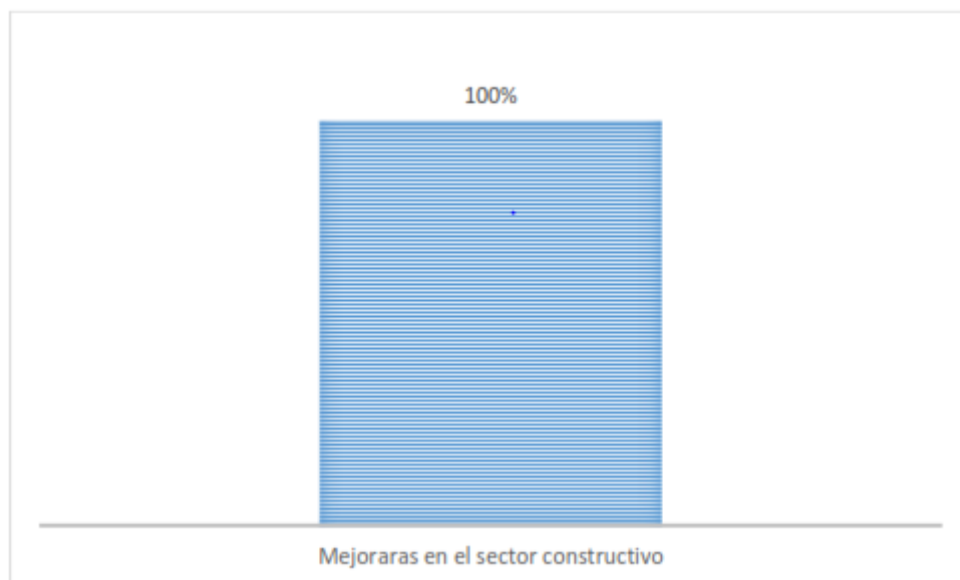


Figura 34. Perspectivas sobre las ventas del producto.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

5.3. Condición actual de los hornos de cocción de ladrillo artesanal

De las conversaciones con los productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo se pudo establecer el estado en el que se encuentran actualmente los hornos de cocción de ladrillos, el 30% establece que sus hornos están en buen estado, el 25% manifiesta que el estado de sus hornos es regular y el 45% establece que sus hornos están en mal estado, tal como lo muestra la siguiente figura N° 35.

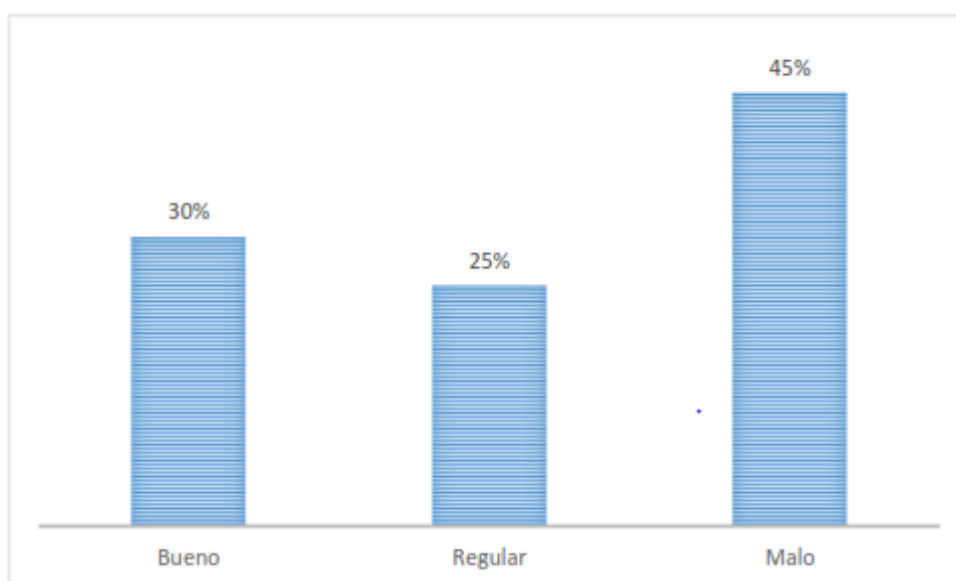


Figura 35. Material con el que está construido el horno.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

Por otro lado, según la figura N°36, el 98% de productores manifiestan, de acuerdo a su experiencia adquirida, que el adobe es el material que les ayuda a prolongar la vida útil de los hornos, aunque no por mucho tiempo como ellos desearían.

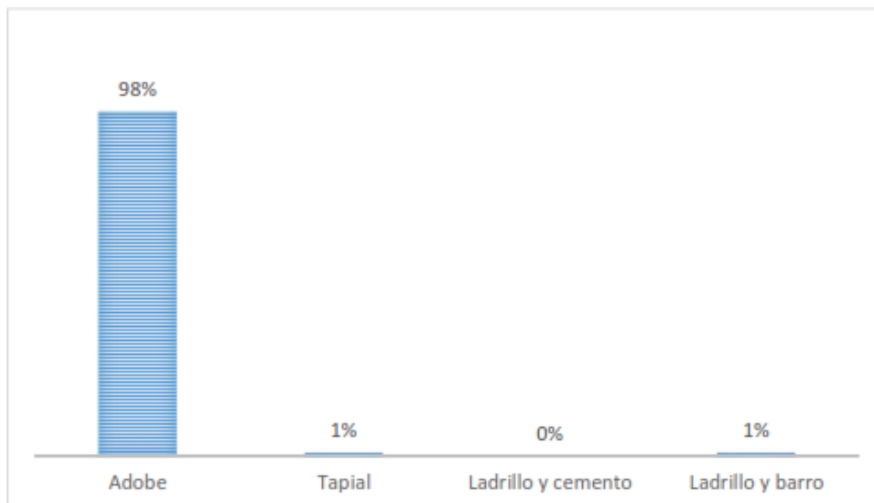


Figura 36. Según la experiencia: material que alarga la vida útil del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Según la figura N° 37, el periodo de vida útil de los hornos, según los productores de ladrillo artesanal, indican que el 90% es de 4 años, y el 10% que es de 3 a 4 años, no obstante, son muy pocos los productores, quienes indican que la vida útil de sus hornos ha superado los 5 años.

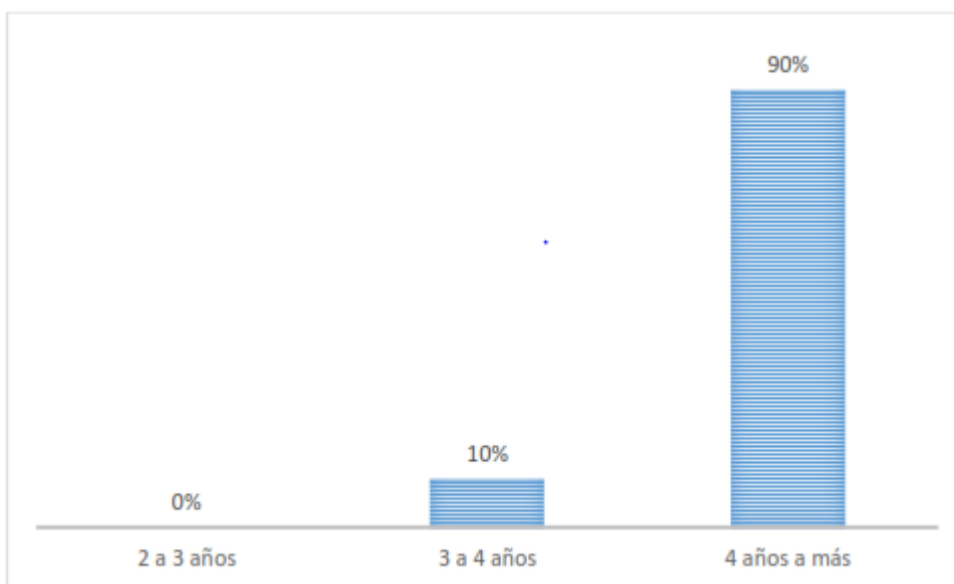


Figura 37. Vida útil del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Asimismo, según manifestación de los productores de ladrillo del Centro Poblado de Cerrillo, uno de los problemas que más los aqueja es la corta vida útil de los hornos, pues como se evidencia en la figura anterior (figura 37), la vida útil no sobre pasa los 5 años; además de esta situación, también ponen de manifiesto

que la pérdida de calor es una constante en los hornos cuando superan los 4 años.

Por otro parte, se ha identificado que el 50% de productores han construido sus hornos bajo las siguientes dimensiones: entre 5 a 6 metros de ancho por 5 a 6 metros de largo y por 5 a 6 metros de alto. El otro 50% de productores señalan que sus hornos tienen las dimensiones siguientes: entre 6 a 7 metros de ancho por 6 a 7 metros de largo y por 6 a 7 metros de alto, tal como se muestra en la figura N° 38.

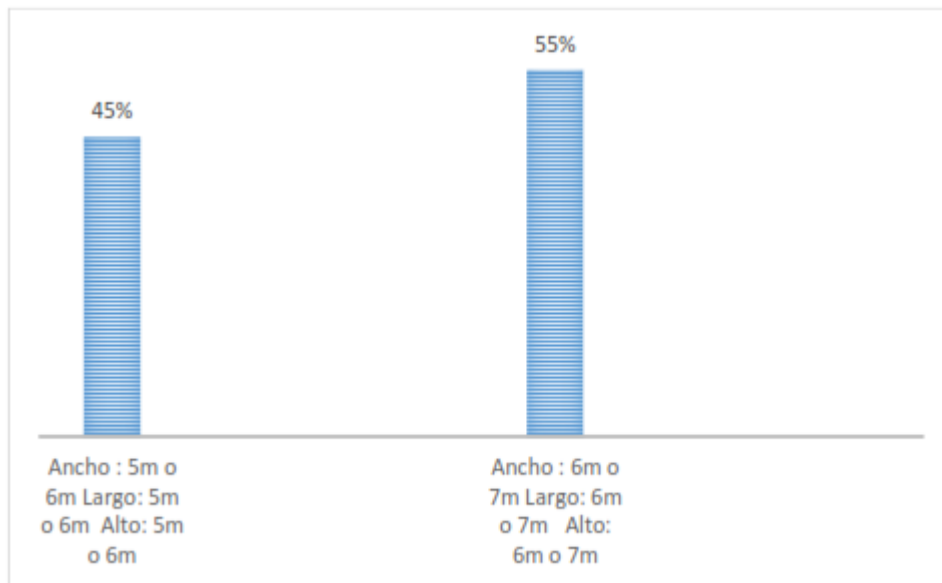


Figura 38. Dimensiones del horno.

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

Asimismo, se ha podido establecer que el 40% de productores (12) indican que la capacidad de sus hornos es de 10 a 20 millares, el 35% de productores señalaron que la capacidad máxima de sus hornos varía entre 20 a 30 millares, y el 25% de productores manifiestan que la capacidad de sus hornos es de 30 a 40 millares, tal como se muestra en la figura N°39.

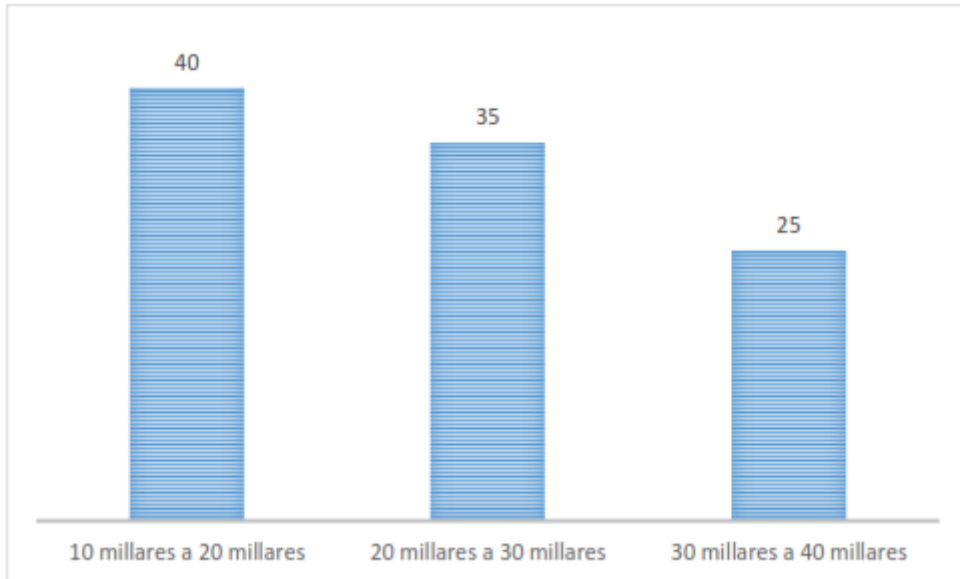


Figura 39. Capacidad máxima del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

De acuerdo a la figura N°40, la cantidad de ladrillos dañados por horneado, según el 80% manifiestan que son 500 ladrillos los que se pierden por cada quemada, y el 20% manifiesta que son más de 500 ladrillos los que se pierden por cada quemada; dentro de este número de ladrillos dañados se considera a los que no son quemados adecuadamente (crudos) y los quebrados.

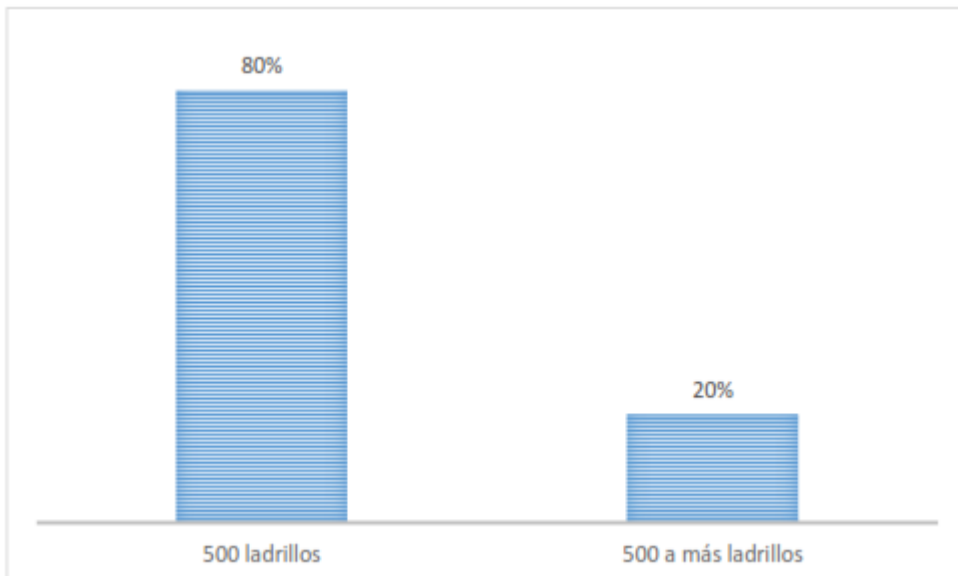


Figura 40. Cantidad de ladrillos dañados por horneado.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

5.4. Combustible utilizado para la cocción de ladrillo

De otro lado, el 100% de productores ladrilleros señalan que compran el combustible (leña y carbón de piedra) utilizado en la cocción de los ladrillos. Pues aclaran que vienen comprando, principalmente la leña, debido a que ya no disponen de árboles en sus parcelas o terrenos como consecuencia del incremento de su actividad y extensión de la zona urbana.

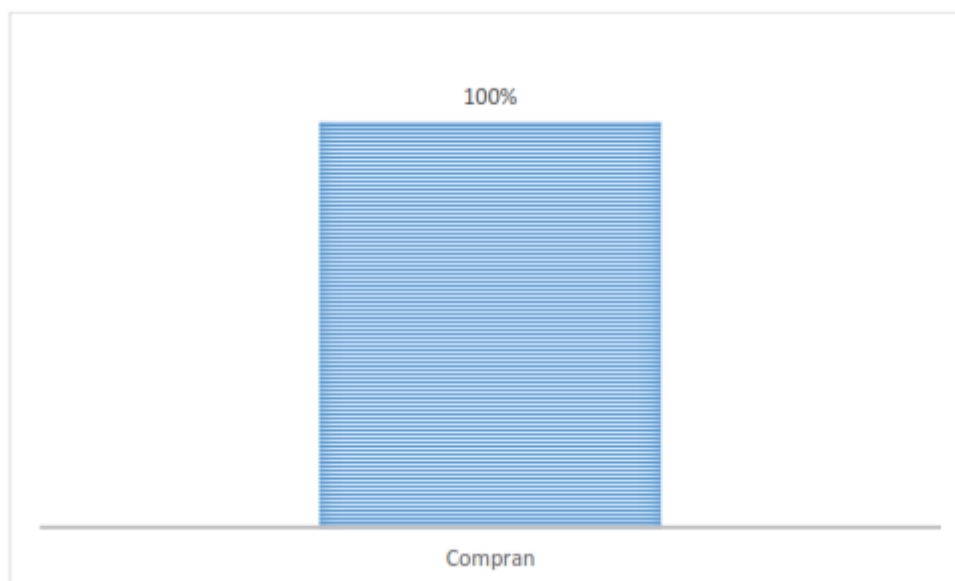


Figura 41. Combustible usado para quemar el ladrillo.
Fuente:Elaboración Propia, 2018.

Además, el 100% de productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo señalan que usan como combustible para el quemado de los ladrillos leña, carbón y aceite quemado, pues consideran que es la mejor combinación de combustibles que han experimentado durante los años en el proceso de quemado, por ello consideran que estos combustibles (leña carbón de piedra y aceite quemado) ayudan a optimizar el tiempo de quemado (ver tabla 3).

Tabla 3. Combustibles usados por los productores de ladrillos.

Alternativas	Respuestas	Porcentaje de casos
	N	
Leña	26	100.0%
Carbón	26	100.0%
Aceite quemado	26	100.0%

Fuente:Elaboración Propia, 2018.

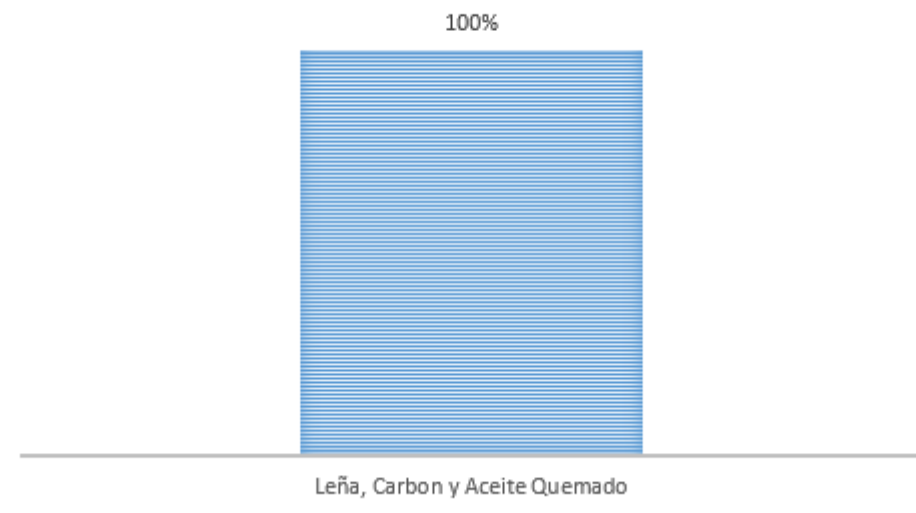


Figura 42. Combinación de combustible que optimiza el tiempo de quemado.
Fuente:Elaboración Propia, 2018.

Por otra parte, el 80% de productores ladrilleros indican que la compresora utilizada para el prendido del horno es alquilada, el 5% indican que es propia y el 15% indica que no usan, como se muestra en la figura N° 43.

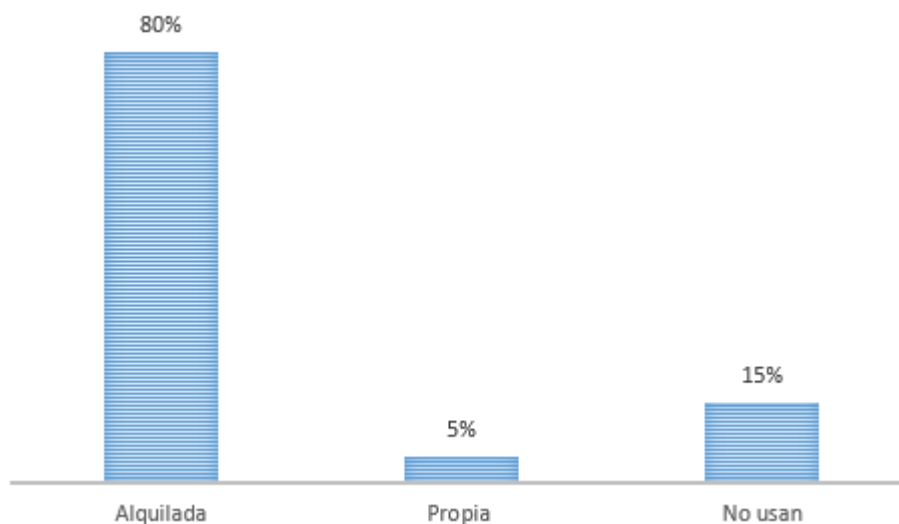


Figura 43. Condición de la compresora usada para el quemado de ladrillos.
Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO DE HORNO

De los resultados se ha podido evidenciar que el principal problema que enfrentan los productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo está relacionado con los hornos, pues según sus manifestaciones, la pérdida de calor es una constante, sumado a esto el periodo de vida útil que es muy corto. En consecuencia, para aliviar gran parte de la problemática de los productores de ladrillo se propone un diseño de horno que les permitirá maximizar la distribución del calor, así como prolongar la vida útil de los hornos.

6.1. Diseño del horno

El diseño del horno está regido bajo los principios de la arquitectura a fin de conseguir una mayor optimización en la producción de ladrillo, por tanto, para conseguir una mayor vida útil del horno, se utilizará un diseño cilíndrico, el cual terminará en una forma cupular en la parte superior, permitirá que la distribución del calor sea uniforme, lo cual reducirá la pérdida de ladrillos (mal quemados).

Este diseño está construido con materiales propios de la zona, tales como el ladrillo de pan, el cual permite obtener el calor adecuado para la cocción de los ladrillos, un impermeabilizante el cual está compuesto de arena arcilla, ceniza y agua y también los combustibles utilizados son leña rajada o troncos de eucalipto y carbón de piedra en este diseño de horno ya no se utilizará el aceite quemado ya que este horno por la forma su prendido del carbón de piedra es más rápido que en los hornos comunes, (figura N° 44 y 45).



Figura 44. Diseño del horno 3D.

Fuente: Elaboración: Propia, 2018.



Figura 45. Diseño del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En la figura N° 46 y 47, se puede apreciar en el diseño del horno, la puerta principal por la cual se efectuará la carga y descarga del ladrillo.



Figura 46. Vista de la puerta de carga y descarga del horno 3D.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 47. Vista de la puerta de carga y descarga del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La pared del horno será construida con ladrillo de horno de pan. Y enlucido con una capa de impermeabilizante, (arena, arcilla, ceniza y agua), esto será dentro y fuera del horno como se muestra en la figura N° 48 y 49.



Figura 48. Vista preliminar del revestimiento del horno 3D.
Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 49. Vista preliminar del revestimiento del horno.
Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El horno contará con dos ductos de alimentación de combustible, los cuales nos permitirá ingresar la leña o troncos para el encendido del carbón de piedra, tal como se observa en la figura N° 50 a 54.

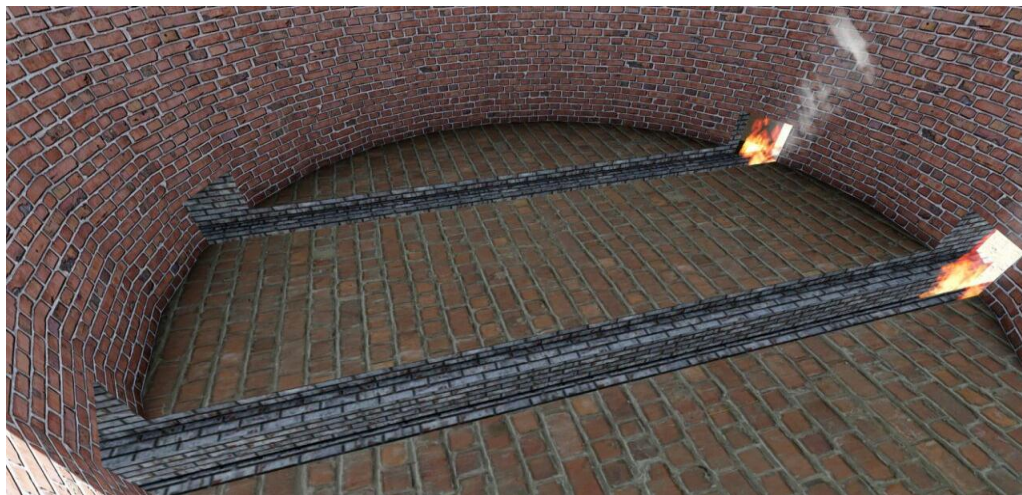


Figura 50. Ductos de alimentación de combustible 3D

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

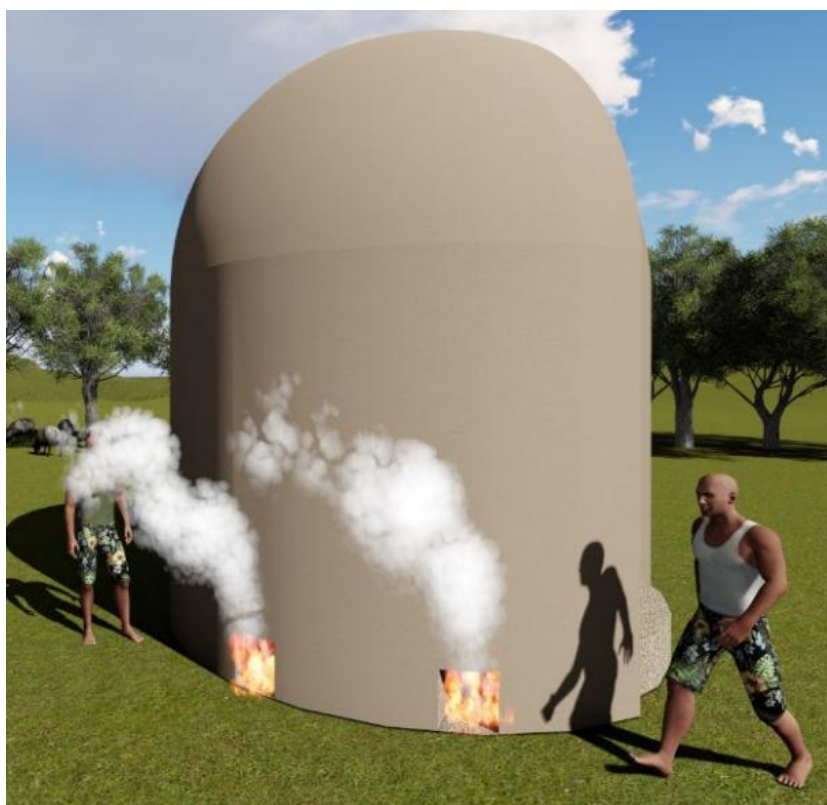


Figura 51. Vista exterior de los ductos de alimentación de combustible 3D.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 52. Vista exterior de los ductos de alimentación de combustible.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 53. Vista exterior de los ductos de alimentación de combustible.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 54. Vista interior del carbón de piedra al interior del horno.
Fuente: Elaboración Propia, 2018.

6.2. Arquitectura del horno

Mediante la arquitectura sea diseñado y proyectado el diseño de un horno para quemar ladrillo, recogiendo las sugerencias y recomendaciones de los propios productores del Centro Poblado de Cerrillo, se ha podido lograr un diseño cilíndrico el cual tiene una terminación superior en una forma cupular y ayudara tanto en el quemado de los ladrillos, como también a prolongar su vida útil del horno.

Este diseño se logrará mantener el calor dentro de la cámara de quemado del ladrillo y así acortar el tiempo de quemado y obteniendo un mejor producto (ladrillo) ya que gracias a su forma cilíndrica el calor podrá esparcirse por todo el interior del horno y a su terminación cupular que no dejará salir el calor de una forma rápida como en los hornos antiguos y lograr conservar por más tiempo el calor.

Este diseño de horno cuenta con una capa impermeabilizante por fuera y dentro del horno, la cual ayuda a sellar las paredes del horno y no permite que haya fugas de calor, y así conservando el calor dentro de la cámara de quemado para una mejor cocción del ladrillo.

Este diseño cuenta con dos ductos inferiores los cuales sirven para el ingreso del combustible y también el ingreso del aire, ayudando así a prender el carbón de piedra que se encuentra dentro del horno, una vez prendido los carbones de piedra estos ductos son sellados para así el calor se concentre dentro de la cámara de quemado del horno.

6.3. Temperatura del horno

En el centro poblado de cerrillo distrito de baños del inca provincia de Cajamarca, los hornos son a base de adobe y de una forma cuadrada los cuales por su deficiencia estructural requieren de mayor combustión para el quemado de ladrillos, estos hornos con el paso del tiempo tienden a fisurarse, situación que incrementa los costos de producción y el nivel de la emisión de contaminantes.

El diseño del horno planteado y construido, los ladrillos se colocan de canto, se ordenan en filas y se dejan espacios entre ellos. Cada espacio entre dos ladrillos de una fila se intercala con un ladrillo de otra fila. Se forma una capa horizontal, juntando las filas de ladrillos. La carga contiene tantas capas como lo permite la altura del horno. La dirección de las filas de una capa es perpendicular a las filas de la capa siguiente. Conforme el horno se carga de ladrillo crudo, ya que la posición de los ladrillos también ayuda a distribuir el calor por todo el horno.



Figura 55. Vista de posición del ladrillo crudo en el horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 56. Vista de posición del ladrillo crudo en el horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La medición de temperatura, permite relacionar el calentamiento del horno y las condiciones más apropiadas para la cocción del ladrillo. Un calentamiento suave alarga la duración del proceso, mientras que un calentamiento intenso puede provocar problemas de operación, mala calidad, desigualdad del producto y la fundición.



Figura 57. Vista de un ladrillo en exceso de temperatura.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En el nuevo diseño del horno se alcanzó las temperaturas de 700°C hasta 800 °C. Pues, este diseño de horno por su forma cilíndrica, la concentración del calor es homogéneo tanto en el centro como en los costados, obteniendo un quemado al 100% y un mejor producto, Para esta medición de calor se utilizó un termopar de tipo k.

La temperatura en los hornos actuales varía de acuerdo a su diseño cuadrado y tipo de material construido puede llegar a tener una temperatura de 600°C como también llegar a los 100°C por esos cambios bruscos de temperatura no tiene una concentración de temperatura uniforme, a consecuencia de esto los ladrillos salen mal quemados crudos y también mucha temperatura hace que los ladrillos se fundan.

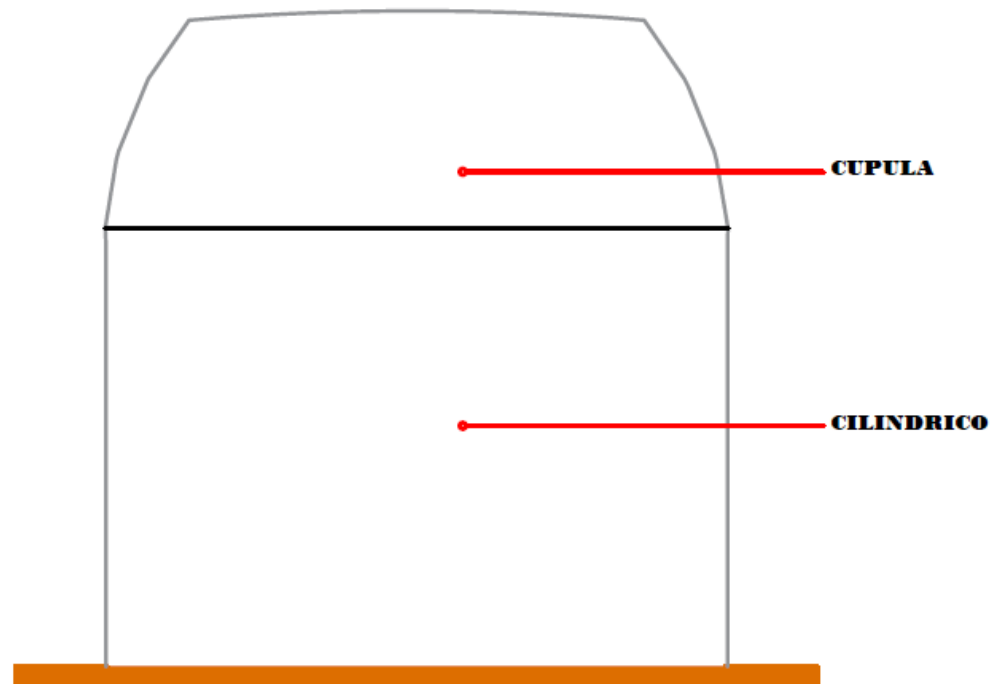


Figura 58.Partes del horno

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

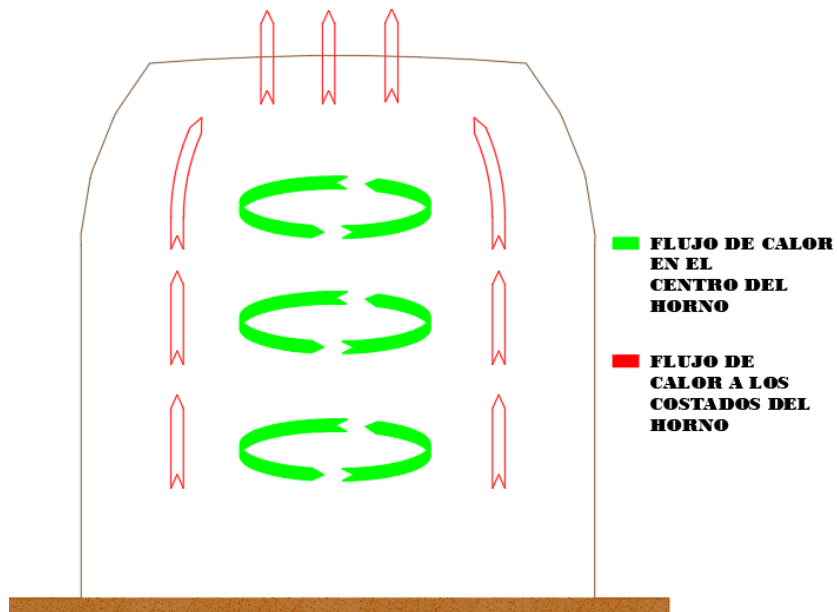


Figura 59.Flujo de calor en horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 60.Ingreso y salida del calor.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 61. Puntos de calor del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

6.4. Presupuesto diseño de horno

En la tabla N° 4 se presenta los costos de inversión de los materiales que se contemplan necesarios en la propuesta del diseño del horno de quemado de ladrillo.

Tabla 4. Presupuesto materiales

PRESUPUESTO					
PROYECTO:	DISEÑO DE HORNO				
FECHA:	16/11/2018				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/	TOTAL S/
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5.80
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5.80
01.01.02	Limpieza de Terreno Manual	m2	1.45	2.5	3.63
01.01.03	Trazado y Replanteo	m2	1.45	1.5	2.18
01.01.04	ESTRUCTURAS				30.00
01.01.05	MOVIMIENTO DE TIERRAS				30.00
01.01.06	Corte de Terreno Manual	m3	0.435	7.79	3.39
01.01.07	Refine, Nivelacion y Apisonado	m2	1.45	5.23	7.58
01.02	Afirmado E=20cm para Pisos Interiores y Varios				19.02
01.02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				379.39
01.02.02	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				339.72
01.02.03	Ladrillo de Horno de Pan C/M1:5*1:5C/M	m2	4.00	84.93	339.72
01.02.04	REVOQUES ENLUCIDOS				39.67
01.02.05	Tarrajeo ARENA-ARCILLA-CENIZA 1:5	m2	3.30	12.02	39.67
COSTO DIRECTO					415.18
I.G.V.					18.00%
					74.7328
PRESUPUESTO TOTAL					489.91

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En la tabla N° 5 se muestra gastos en mano de obra contemplado para la construcción del horno de quemado de ladrillo.

Tabla 5. Gastos de mano de obra

Ítem	Descripción	Precio	Cantidad	Tiempo /Días	Parcial	Presupuestado
A	PERSONAL DE OBRA					190.00
A.1.1	MAESTRO	50.00	1	2.00	150.00	
A.1.2	AYUDANTES	20.00	2	2.00	40.00	
TOTAL						S/. 190.00

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La tabla N° 6 muestra el resumen de los costos y gastos estimados en la implementación de la propuesta del horno de quemado de ladrillo.

Tabla 6. Gastos de mano de obra y materiales

Ítem	Descripción	Presupuesto	Monto Acumulado
1.00	Presupuesto Mano de Obra	190.00	190.00
2.00	Presupuesto Materiales	789.91	789.91
TOTAL			S/. 979.91

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La tabla N° 7 muestra se muestra la comparación del tiempo de quemado de un horno actual (utilizado por los productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo) y del diseño del horno.

Tabla 7. Tiempo de quemado de horno

Quemas de un Horno de Ladrillos de 30 millares		
Ítem	Horno	Tiempo de quemado
1	Horno Actual	Una vez por mes
2	Nuevo Diseño de Horno	Dos veces por mes

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

6.5. Construcción del horno

Como se ya se manifestó anteriormente, el diseño del horno planteado es cilíndrico con una terminación superior en cúpula. Se eligió este diseño ya que el estudio de esta forma cilíndrica permite a disminuir significativamente los espacios por donde se pierda calor, además, el terminado en cúpula con agujero superior ayuda a que el calor prolongar el calor.

Teniendo el diseño y la arquitectura del horno, se procedió a construir la propuesta (en escala), proceso que se inició con la limpieza del área en donde se construyó el horno, tal como muestra la figura N° 62.



Figura 62. Limpieza del área de construcción del horno.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Para la construcción del horno se utilizó 2 obreros, 220 ladrillos de horno de pan (ladrillo que permitió dar forma al horno).

La construcción del horno se realizó en 3 días. El primer día se realizó el trazo y replanteo del área donde se construyó el horno, dando inicio al proceso de construcción, tal como se detalla en la figura N° 63. Para la unión de los ladrillos se utilizó barro, insumo que estuvo compuesto por arcilla, arena y agua.



Figura 63. Trazo de bases del horno y conductos de ingreso de leña.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El segundo día se terminó de construir el horno en su totalidad; para construir la parte superior de la bóveda del horno, se utilizó el ladrillo de horno de pan, pero asentado en diferente posición para crear el cerrado de la cúpula, tal como se detalla en la figura N° 64.



Figura 64. Horno construido en su totalidad.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tercer día se realizó el arenado del horno (capa impermeabilizante) con la finalidad de eliminar las fugas de calor a través del sellado de agujeros, el arenado del horno se hizo tanto en la parte externa como en la interna, tal como se detalla en la figura N° 65. El material utilizado para el arenado estuvo compuesto por arcilla, arena, ceniza y agua, insumos que fueron mezclados para su posterior uso.



Figura 65. Arenado del horno o capa impermeabilizante.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Finalizado el proceso de construcción del horno, se esperó 14 días (dos semanas) para que seque en su totalidad y el siguiente paso a seguir fue la quema de ladrillos, para este proceso se utilizó como combustible: leña y carbón de piedra, insumos comúnmente utilizados en el proceso de cocción de los ladrillos en la zona.

Es preciso señalar que en el horno se apiló 350 ladrillos de manera estratégica en la bóveda para su cocción, tal como muestra la figura N° 66.

El tiempo de quemado duro un promedio de 24 horas (un día y una noche). Además, se utilizó aproximadamente 30 kg de leña de eucalipto y 4 baldes de carbón de 5 galones. Es preciso señalar que la leña es utilizada para ayudar a prender el carbón de piedra, una vez prendido el carbón de piedra al interior del horno, los conductos de ingreso de leña son tapados, así como también el ingreso principal, por donde se apilo el ladrillo al horno (ver figura 67).



Figura 66. Carga de ladrillo y quemado.
Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 67. Clausura de los conductos de carga de ladrillo y de ingreso de leña.
Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Culminado el proceso de quema, se demuestra que el diseño de horno es viable, pues se ha conseguido reducir el tiempo de quema o cocción de los ladrillos, en

primer lugar, porque se ha conseguido reducir la pérdida de calor, situación que ha permitido disminuir los costos de producción de ladrillo. En consecuencia, el diseño planteado se convierte en una nueva alternativa para la cocción de ladrillos artesanales en el Centro Poblado de Cerrillo, distrito de Baños Del Inca.

6.6. Resultados del horno

En este nuevo diseño se hicieron tres quemadas:

Primera quemada. - en esta quemada se pudo obtener en un 80% de ladrillos buenos y 20% de ladrillos mal quemados o crudos, se concluyó que no se pudo obtener los resultados al 100% de una buena quema por el motivo de la falta de combustible (leña), y no poder obtener el calor adecuado para la cocción del ladrillo.

Segunda quemada. -en esta quemada se pudo obtener al 99.9% de ladrillos buenos y un 0.1% de ladrillos mal quemados o crudos, se concluyó que con un buen abastecimiento de combustible (leña) y carbón de piedra, se obtuvo el calor adecuado para la cocción de los ladrillos.

Tercera quemada y última. -en esta quemada también se pudo obtener los mismos resultados al igual que la segunda quemada.

En el nuevo diseño del horno se alcanzó las temperaturas de 700° hasta 800 °C. Ya que, en este diseño por su forma cilíndrica la concentración del calor es homogéneo tanto en el centro como en los costados del horno.

Gracias a este diseño los ladrilleros del centro poblado de cerrillo, podrán obtener un mejor producto, de mayor calidad y consistencia, también alargar la vida útil de sus hornos y obtener unas mayores ganancias.



Figura 68. Ladrillos al 100% quemado.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 69. Ladrillos al 100% quemado.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Sea logrado identificar que el 96.15% de productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo, distrito de Baños del Inca, disponen de materia prima propia, pues cuentan con un lugar de extracción, sin embargo, el 3.85% de productores no disponen de un lugar de extracción de materia prima, por ello se ven obligados compran su materia prima para producir ladrillos. Para la extracción de materia prima, el 100% de productores señalan que utilizan mano de obra y se demoran entre 2 a 7 días. Por otra parte, el 100% de productores ladrilleros del Centro Poblado de Cerrillo, del distrito de Baños del Inca, que luego de la extracción realizan la mezcla o preparación de barro con la ayuda de ganado vacuno (bueyes), y el costo medio de cada tarea de mezclado para un millar de ladrillos es de S/. 25.00 soles y realizar esta labor les toma un día.
- En el proceso de moldeado del ladrillo, el 100% de productores de ladrillo señalan que utilizan mano de obra y el número de personas utilizadas en esta tarea varía entre 2 a 7 personas, la tarea diaria de un peón es un millar de ladrillos por día. El secado de los ladrillos se hace en las ramadas, lugares acondicionados con madera y techo de calamina, el tiempo de secado o reposo de los ladrillos en las ramadas es de 3 o 4 semanas y posteriormente son trasladados al horno para su quemado.
- La inversión de los productores de ladrillo en las ramadas varía entre S/. 2,001.00 soles y S/. 4,000.00 soles. El 30.77% de productores ladrilleros manifestaron que invirtieron entre S/. 2,001.00 soles y S/. 3,000.00 soles en la implementación de la cubierta de sus ramadas, sin embargo, el 69.23% de productores indicaron que su inversión en la cubierta de sus ramadas fue entre S/. 3,001.00 y S/. 4,000.00 soles.
- El 100% de productores de ladrillo revelaron que el tiempo promedio que demora en quemarse los ladrillos en el horno es 3 a 5 horas, dependiendo de la capacidad del horno. Además, consideran, por su experiencia, que el principal combustible que permite mejorar el tiempo de quemado de los ladrillos es el carbón de piedra y la leña. Asimismo, el 3.85% de productores estima que el tiempo para que enfríen los ladrillos es de 5 a 10 días, sin embargo, para el 96.15% de productores el tiempo de enfriamiento de los ladrillos es de 15 a 20 días. Por otro lado, el 92.3%

de productores vende sus ladrillos a intermediarios en los mismos hornos, no obstante, el 7.7% de productores comercializa sus ladrillos en la ciudad de Cajamarca, directamente a los consumidores finales.

- El 100% de productores de ladrillo indicaron que sus hornos están contruidos a base de adobe y barro, pues consideran, de acuerdo a su experiencia, que el adobe es el material que les ayuda a prolongar la vida útil de los hornos entre 4 o 5 años, paso este periodo de tiempo los hornos sufren una pérdida constante de calor por las fisuras de las paredes y deterioro del adobe.
- Finalmente, el 100% de productores manifiestan que la cantidad de ladrillos dañados por horneado es de 500 ladrillos en promedio; dentro de este número de ladrillos dañados se considera a los que no son quemados adecuadamente (crudos o calcinados) y los quebrados.

Recomendaciones

- Para mejorar la eficiencia de los hornos de cocción y consecuentemente la competitividad de los productores artesanales de ladrillos del Centro Poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca es importante que se tome en cuenta y se implemente el horno de cocción que se ha diseñado en esta investigación, ya que una forma de incentivar la competitividad es a través del uso de nuevas tecnologías que, para el caso en estudio, mejore la eficiencia y el rendimiento de la producción de ladrillos.
- Se debe encontrar la forma de incentivar a los productores de ladrillos del Centro Poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca para que hagan uso de nuevas tecnologías productivas que los ayuden a ser más competitivos en el mercado.
- Buscar el apoyo del estado y especialmente de la empresa privada para que los productores artesanales de ladrillos del Centro Poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca construyan el horno de cocción que se ha diseñado en esta investigación, ya que muchos productores no cuentan con los recursos económicos que les permita construir los hornos por su propia cuenta.
- Involucrar a las organizaciones públicas y privadas en la búsqueda de nuevas tecnologías que mejoren el proceso de producción de ladrillos en el Centro Poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca.
- Promover el cambio tecnológico como el principal motor de competitividad en el mercado de ladrillos de la provincia de Cajamarca.

Referencias bibliográficas

- Andrade, S. (2005). Diccionario de Economía. Tercera Edición, Editorial Andrade.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. Tercera edición. Editorial Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Bish Takeuchi, J. (2009). Diseño y construcción de un horno de cerámica. Proyecto final de carrera. Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Ingeniería de sistemas y automática.
- Boisier, S. (1998). Teorías y Metáforas sobre Desarrollo Territorial. Revista Austral de Ciencias Sociales. *Volumen* (2). Chile.
- Castillo, E. (2012). Parámetros de diseño de horno para fabricación de material refractario, en función de su capacidad de producción (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Centro de Investigación Geográfica Aplicada de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) (201%). "Atlas Cajamarca". Consultado en: <http://ciga.pucp.edu.pe/>
- Chiavenato, I. (2004). Introducción a la Teoría General de la Administración. Séptima Edición, McGraw-Hill Interamericana.
- Diario Gestión (2016). Producción Nacional - Junio 2016. Recuperado de: <http://gestion.pe/documentos/view?doc=http%3A%2F%2Fde.gestion2.e3.pe%2Fdoc%2F0%2F0%2F1%2F0%2F7%2F107950.pdf&name=Producci%C3%B3n+Nacional+-+Junio+2016&type=Informes>
- Díaz, F. (2009). Mejoramiento de la competitividad de la cadena productiva de ladrillos en el distrito de Los Baños del Inca. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Recuperado de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1511>
- Díaz, A. (2013). Estadística Aplicada a la Administración y la Economía. Primera edición. McGraw-Hill: México.

- Fontalvo, E. y Gutierrez, E. (2014). Diseño de un horno para cocción de ladrillos refractarios en una empresa del sector ladrillero (tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Caribe, Colombia.
- Gamio, P. (2010). Energía en el Perú: ¿hacia dónde vamos? Fundación Friedrich Ebert.
- García, M. y Escalante, M. (2012). Importancia del clima laboral en los resultados de una empresa y la competitividad. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.
- González, P. (2010). La Introducción de Hornos de cocción en una Comunidad Ladrillera: Factores de Adopción y Resistencia al Cambio Tecnológico (tesis de maestría). El Colegio de la Frontera Norte, México.
- González, M.; López, J. y Luján, J. (1996). Fin de la Hegemonía: La Reacción Social. Capítulo 4, en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología, España.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, L. (2006). Metodología de la Investigación. Sexta edición. McGraw-Hill: Iztapalapa, México.
- Hill, S. (1997). La Fuerza Cultural de los Sistemas Tecnológicos, en María Josefa Santos y Rodrigo Díaz Cruz, comps., Innovación Tecnológica y Procesos Culturales. Nuevas perspectivas teóricas. México, Ediciones Científicas Universitarias/UNAM/FCE.
- Hu-Dehart, E. (1995). Adaptación y resistencia en el Yaquimi. Los yaquis durante la colonia. México, CIESAS/INI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2015). Informe técnico No 08. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/produccion-nacional/1/>
- Koontz, H. y Weihrich, H. (2004). Administración Un Perspectiva Global. 12a. Edición, McGraw-Hill Interamericana.
- Krugman, P. (1992). Geografía y Comercio. Barcelona, España. Editorial Antoni Bosch.

- Layton, G. (1974). Technology as knowledge. *Technology and Culture*, volumen (15).
- Lázaro, C. (2014). Reducción del Consumo de Madera Como Combustible para el Proceso de Cocción Artesanal de Ladrillos (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Malinconico, M. (1983). Hearing the Resistance. *Library Journal*.
- Mankiw, G. (2004). *Economía*. Tercera Edición, McGraw-Hill Interamericana de España.
- Mañe, F. (2001). Cambio tecnológico y cualificaciones en la industria española: una aproximación estructural (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona.
- Martín, M. y López, J. (2000). Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS y su implantación educativa, en Manuel Medina y Teresa Kwiatkowska, coords., *Ciencia, Tecnología/Naturaleza, Cultura en el siglo XXI*, España, Anthropos.
- Martínez, M. (2003). *La gestión empresarial equilibrando objetivos y valores*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Montemayor, J. (2001). Resistencia al Cambio Tecnológico: un Estudio de Campo en México (tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.
- Metcalfe, J. (1995). Technology systems and technology policy in an evolutionary framework. *Cambridge Journal of Economic*.
- Núñez, M. y Gómez, O. (2005). El factor humano: resistencia a la innovación tecnológica. *Revista Orbis*, volumen (1), N° 1.
- O'Reilly, G. (2011). Una definición de calidad. disponible en <http://www.gestiopolis.com/una-definicion-de-calidad/>
- Patel, P. (1995). Localised production of technology for global markets. *Cambridge Journal of Economic*. N° 9.
- Pavitt, K. (1985). Technology transfer among the industrially advanced countries: an overview. *Science and Public Policy*.

- Pi-Sunyer, O. y De Gregori, T. (1964). Cultural Resistance to Technological Change. *Technology and Culture*, volumen (5), núm. 2.
- Ramos, Y. (2012). Diseño del sistema de control de temperatura del horno de calentamiento número 2 en SIDOC S.A (tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali.
- Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. Vigésima Segunda Edición, obtenido en http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=eficiencia, el 16 de diciembre de 2016.
- Robbins, S. (1998). *Fundamentos del Comportamiento Organizacional*. México: Editorial Prentice Hall.
- Robbins, S. y Coulter, M. (2005). *Administración*. Octava Edición, Pearson Educación.
- Rodríguez, E. (2011). Comparación de calidad en la producción de carbón vegetal entre la fosa de tierra y el horno de ladrillo, en la finca el plantel, Masaya (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Ruiz, M. y Mandado, E. (1989). *La innovación tecnológica y su gestión*. Marcombo Boixareu Editores.
- Salazar, M. (2004). Disposición frente al cambio tecnológico: un estudio empírico. *Panorama Socioeconómico*, Chile, Universidad TALCA, núm. 29.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2002). *Economía*. Decimoséptima Edición, McGraw Hill Interamericana de España.
- Schultz, D. (1991). *Psicología Industrial*. México: Editorial Me Graw Hill.
- Silva, M. (et al) (2008). *Las relaciones humanas en la empresa*. España, Cengage learning paraninfo.
- Todaro, M. y Stephen, S. (2003). *Economic Development*. Edición 8. EUA, Addison Wesley.

Villavicencio, D; Arvanitis, R. y Minsberg, L. (1995). Aprendizaje Tecnológico en la Industria Química Mexicana. Perfiles Latinoamericanos, FLACSO, año 4, núm. 7.

Yang, H. y Yoo, Y. (2004). It's all About Attitude: Revisiting the Technology Acceptance Model. Decision Support Systems, vol. 38, núm. 1.

ANEXOS

Anexo N° 1. Matriz de Consistencia

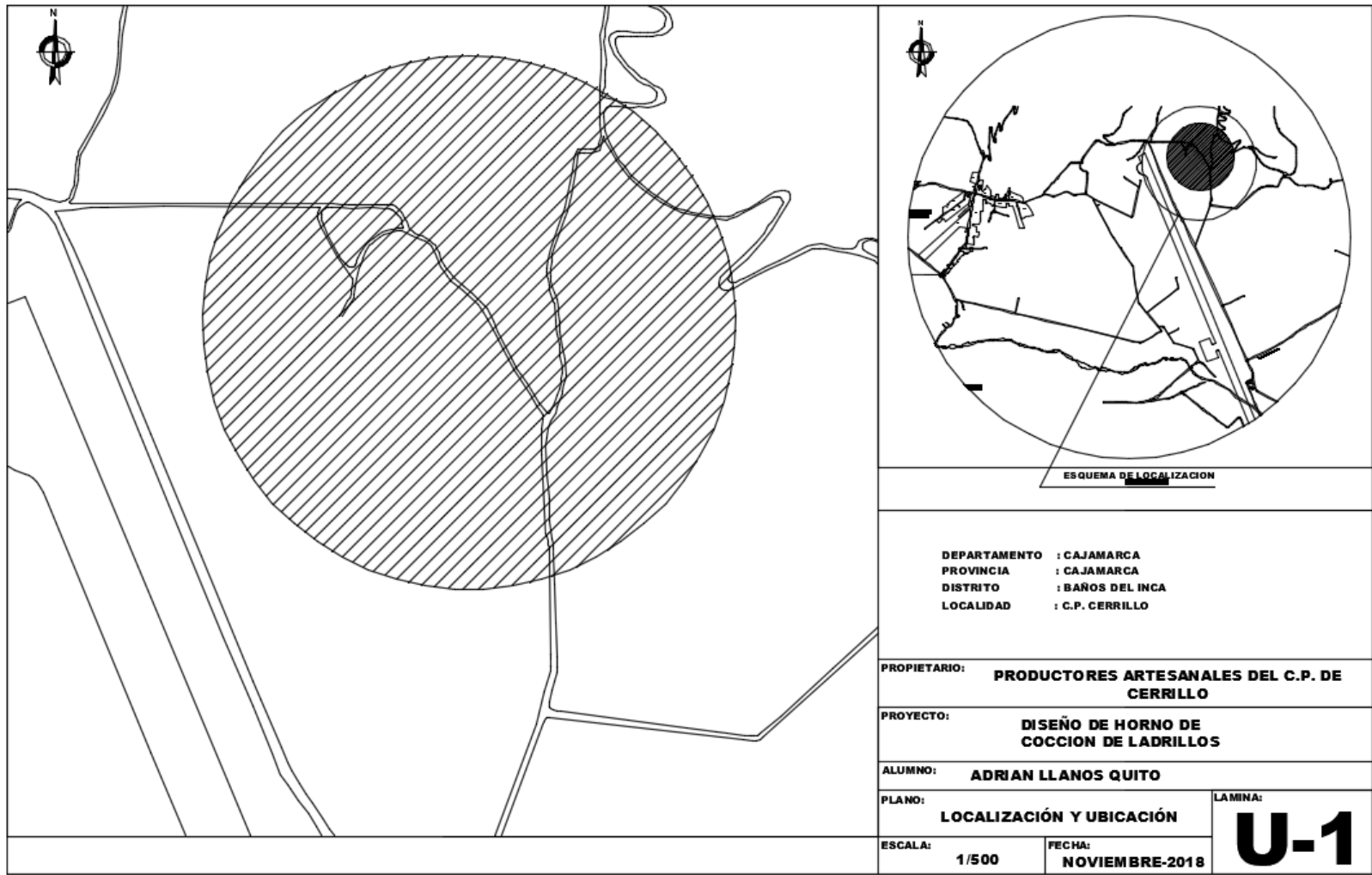
Anexo N° 2. Tabla 2. Título: diseño de horno de cocción para productores artesanales de ladrillos del centro poblado cerrillo, Baños del Inca – Cajamarca 2018

PROBLEMA(S)	OBJETIVO(S)	HIPÓTESIS	VARIABLES	MUESTRA	DISEÑO	TÉCTICAS E INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE 1			
¿Cuál es el diseño de horno de cocción adecuado para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca?	Diseñar hornos de cocción para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca.	Un horno con las dimensiones y con el material refractario apropiado es el diseño de horno de cocción adecuado para los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca.	PRODUCTORES ARTESANALES DE LADRILLOS - Satisfacción - Incentivos - Clima laboral	POBLACIÓN: 26 productores artesanales de ladrillos del distrito de cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	- ENCUESTA - OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DOCUMENTAL
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE 2		CLASIFICACIÓN:	
¿Cuáles son las condiciones de los hornos que usan para quemar ladrillos los productores artesanales de	Conocer las condiciones de los hornos de cocción que usan los productores artesanales de ladrillos del centro	Los hornos que los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo usan para quemar ladrillos carecen de	HORNOS DE COCCIÓN	MUESTRA: 26 productores artesanales de ladrillos del distrito de cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca	- TRANSECCIONAL - EXPLORATORIO - DESCRIPTIVO	

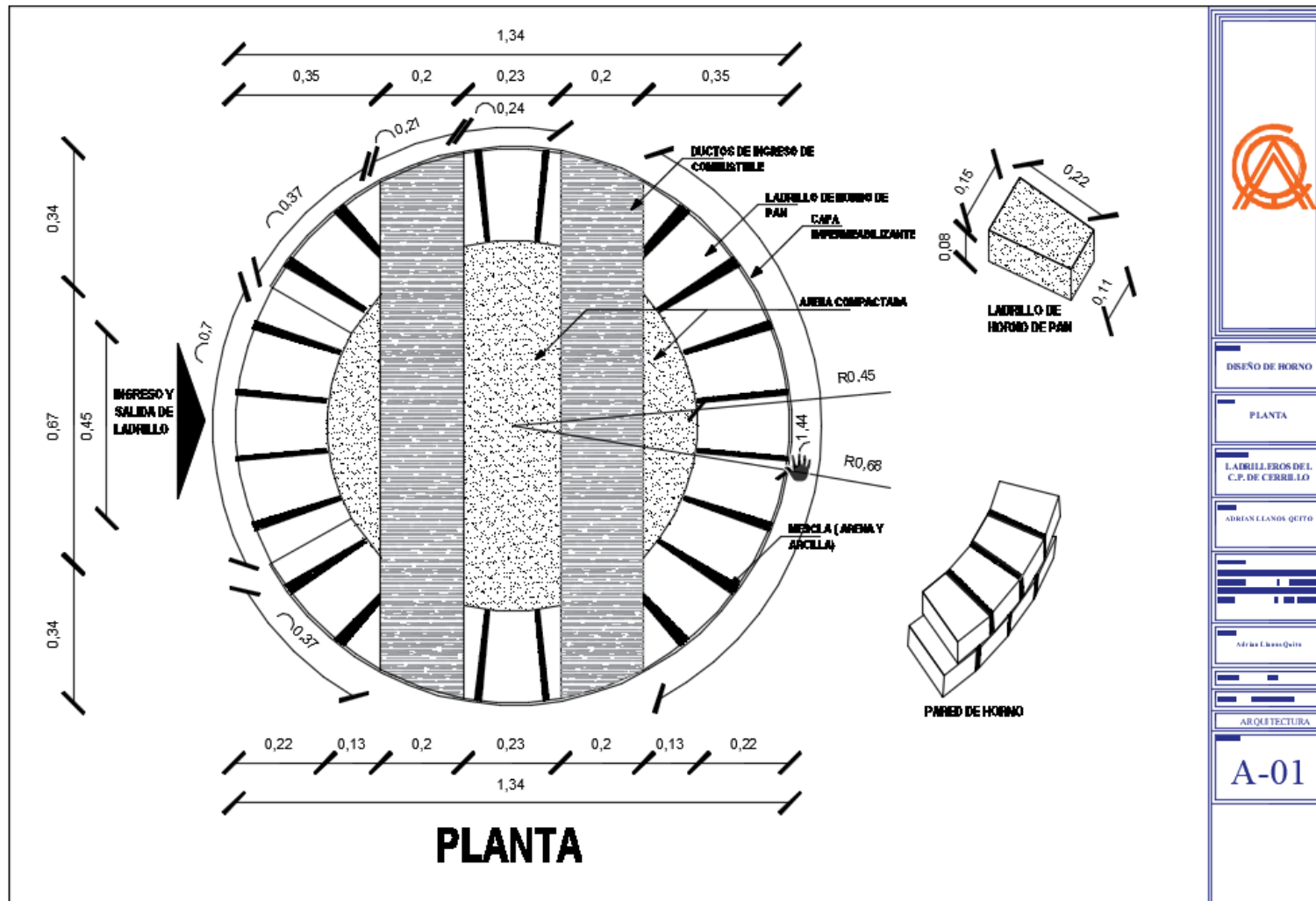
ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca?	poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca.	especificaciones técnicas que optimicen su producción.				
¿Qué tipos de combustible son los utilizados para la cocción de ladrillos en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca?	Identificar los tipos de combustible utilizados para la cocción de ladrillo en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.	Los combustibles usados por los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo están compuestos por leña, aceite quemado y carbón de piedra.				
¿Qué acción se necesita para mejorar los hornos de cocción de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca?	Establecer el diseño de hornos de cocción que se ajuste a las necesidades de los productores artesanales de ladrillos del centro poblado Cerrillo en el distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.	Se requiere diseñar un horno de cocción que ayude a optimizar los costos de producción y la calidad de los ladrillos producidos en el centro poblado Cerrillo del distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño - Capacidad - Temperatura - Eficiencia - Calidad - Medio Ambiente 			

Fuente: elaboración propia ,2018.

Anexo N° 3. Planos de Ubicación.



Anexo N° 4. Planos de Arquitectura (planta).



DISEÑO DE HORNO
PLANTA
LADRILLEROS DEL C.P. DE CERRILLO
ADRIAN LLANOS QUITO
Adrian Llano Quito
ARQUITECTURA
A-01

**Anexo N° 6. Encuesta Aplicada a los Productores Artesanales de Ladrillos
del Distrito de Baños del Inca en la Provincia de Cajamarca**

I. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PRODUCTOR

1. Tendencia del horno

Propia Alquilada

2. ¿Cuáles el material predominante del horno?

Adobe Tapial Concreto

3. ¿Posee el material para la fabricación del horno?

Sí No

4. ¿Posee agua para la fabricación del horno?

Sí No

II. INFORMACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA

2.1. Proveedores de materia prima e insumos

5. Terreno para la extracción de material:

a) Terreno propio

b) Compran tierra

6. La extracción de tierra o arcilla se hace mediante:

a) Mano de obra

b) Máquina

7. La tierra o arcilla, se mezcla con otro material?

Sí () No (x)

En caso de contestar Sí, con qué material?

.....

2.2. Información en proceso de producción

8. En el mezclado de tierra o arcilla se hace:

a) Mano de obra... () Cuantas personas..... ¿Cuánto tiempo demora?.....

b) Ganado... (x) Cantidad de ganado 2 ¿Cuánto tiempo demora? Un día

c) Maquinaria... () Tipo de Maquinaria..... ¿Cuánto tiempo Demora?.....

9. Tiempo que demora el mezclado:

a) Medio día / Millar... (x)

b) Un día / Millar..... ()

10. En el proceso de moldeado del ladrillo, usted emplea:

a) Solo mano de obra (x) Cuantas personas 5 Costo/tarea \$/ 20

b) Mano de obra y maquinaria () costo/tarea.....

11. De acuerdo a la alternativa que consideró, ¿Cuánto tiempo demora en el moldeado de la arcilla en el ladrillo?

a) Medio día por millar () b) Un día por millar (x)

12. En el proceso de secado del ladrillo, el área destinada a este proceso está cubierta con:

a) Geomembrana () b) Calamina (x) c) Plástico () d) No está cubierto ()

e) Otros ()

13. Con la alternativa considerada, ¿cuáles el tiempo Promedio de secado?

a) 1 semana a 2 semanas () b) 3 semanas a 4 semanas (x)

c) 4 semanas más ()

14. Según la alternativa considerada, ¿Acuánto asciende su inversión en la implementación de la cubierta?

- a) Menos de S/.1000 () b) S/.2000 a S/.3000 () c) S/.4000 o más (x)

15. Cubierta para mejorar el proceso productivo

- a) Geomembrana (x) b) Calamina () c) otros

2.3. Proceso de cocción u horneado de los ladrillos

16. ¿tiempo de horneado del ladrillo?

- a) 3 Horas a 5 Horas (x) b) 5 Horas a 10 Horas () c) Más de 1 día.

17. Tiempo para que el ladrillo enfrié?

- a) 5 a 10 días () b) 10 a 15 días () c) 15 a 20 días (x)
d) 20 o más días ()

18. ¿Cuáles son las dimensiones de horno?

Ancho 6m

Largo 6m

Altura 7m

19. ¿Cuál es la capacidad máxima de llenado que tiene su horno?

- a) 10 millares a 20 millares ()
b) 20 millares a 30 millares (x)
c) 30 millares a 40 millares ()
d) Más de 40 millares ()

20. ¿Qué cantidad de ladrillos resultan dañados (crudos y carbonizados) en el proceso de horneado?

- a) Menos de 500 ladrillos () b) 500 ladrillos (x) c) 1000 ladrillos ()
d) más de 1000 ladrillos ()

21. En el proceso de cocción u horneado, el combustible que usa es: (Puede elegir más de una alternativa)

- a) Leña (x)
b) Carbón de piedra (x)
c) Aceite quemado ()
d) Otro ()

22. De las alternativas anteriores, según su criterio y experiencia, ¿Qué combustible o combinación de ellas, cree usted que lograría optimizar el tiempo de quemado?

Lañarajas con el carbón de piedra y aceite.

23. Combustible que usa:

a) Compra ¿Cuánto cuesta? De acuerdo al precio del galón.

b) Propiedad suya ¿Cuánto cuesta?.....

2.4. Comercialización del producto

24. En el proceso de despacho y venta, usted vende los ladrillos al consumidor final:

a) Directamente () ¿A cuánto lo vende en fábrica?

b) A través de un intermediario (x) ¿A cuánto lo vende en fábrica?
.....S/ 280 nuevos soles

25. ¿Qué dificultades tiene usted para vender su producto? (puede elegir más de una alternativa)

a) Precios bajos (x)

b) Transporte ()

c) Accesos (x)

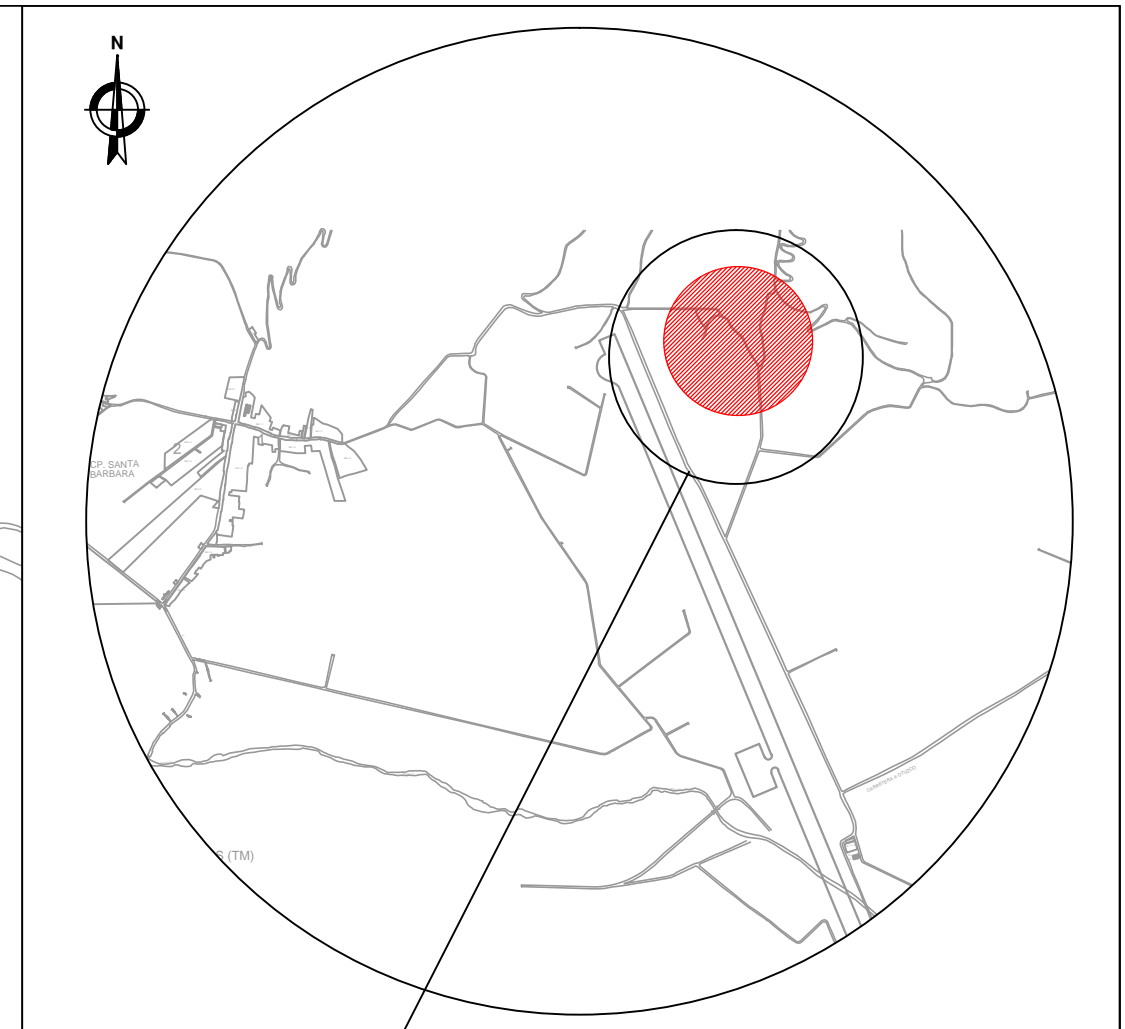
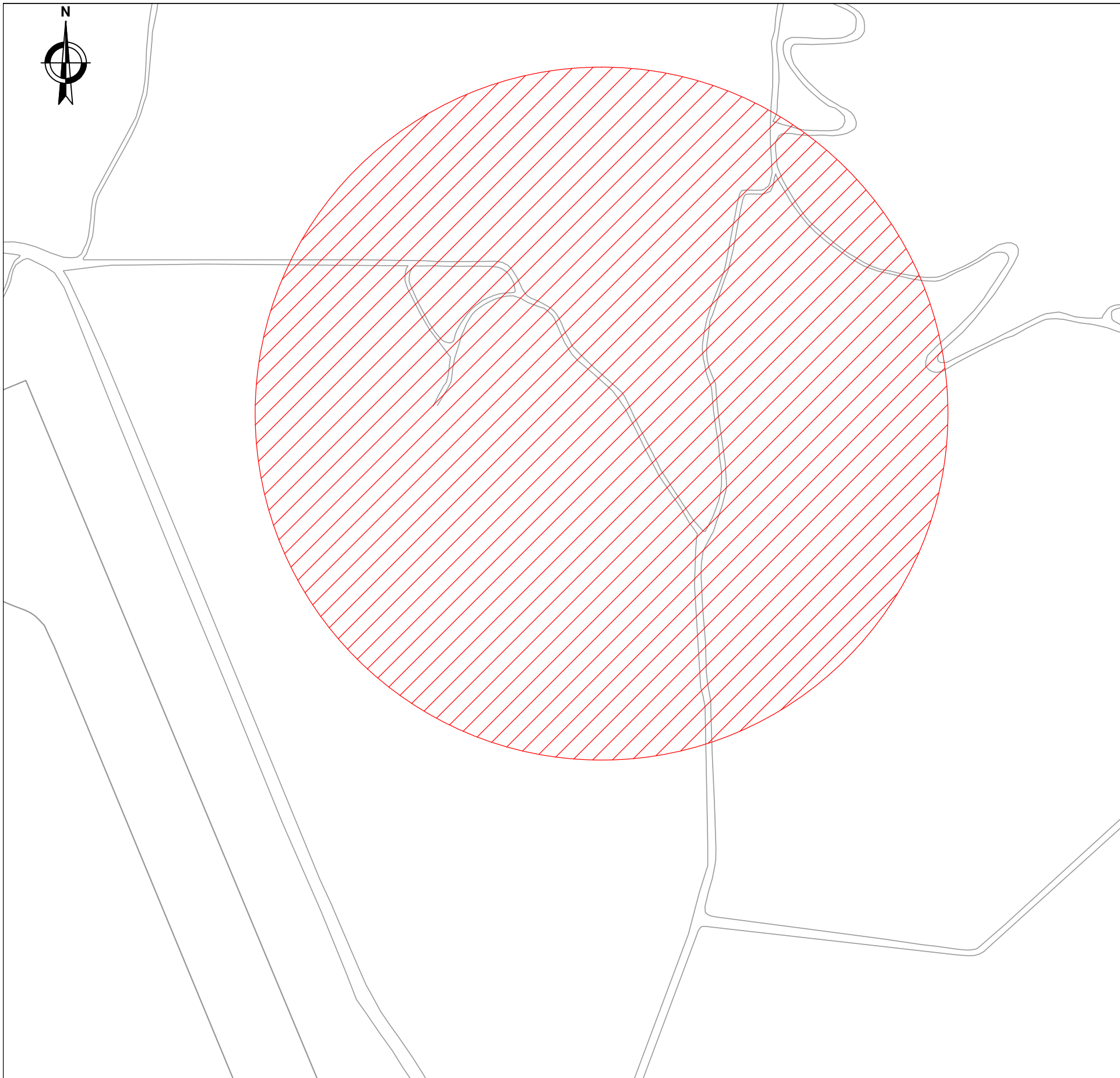
d) Otros ()

26. ¿Con qué frecuencia vende usted su producto? y ¿Qué cantidad?

Semanal a quince a dos millares

27. ¿Qué perspectiva tiene usted sobre las ventas futuras de los ladrillos?

Mejorar los
precios



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/5000

DEPARTAMENTO : CAJAMARCA
PROVINCIA : CAJAMARCA
DISTRITO : BAÑOS DEL INCA
LOCALIDAD : C.P. CERRILLO

PROPIETARIO: PRODUCTORES ARTESANALES DEL C.P. DE CERRILLO

PROYECTO: DISEÑO DE HORNO DE COCCION DE LADRILLOS

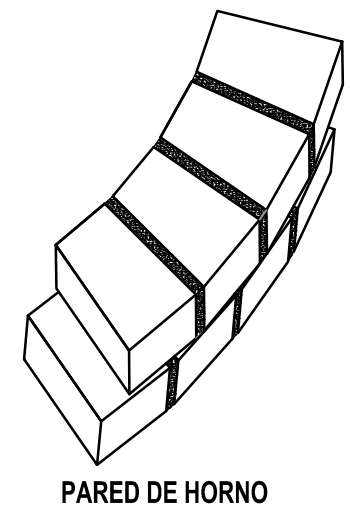
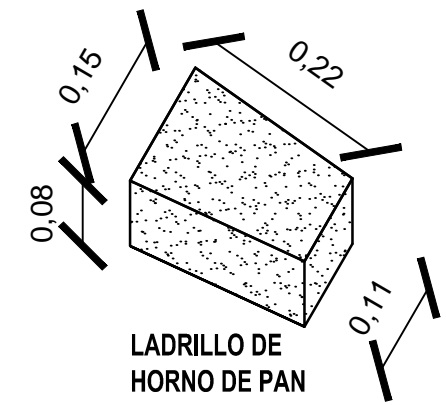
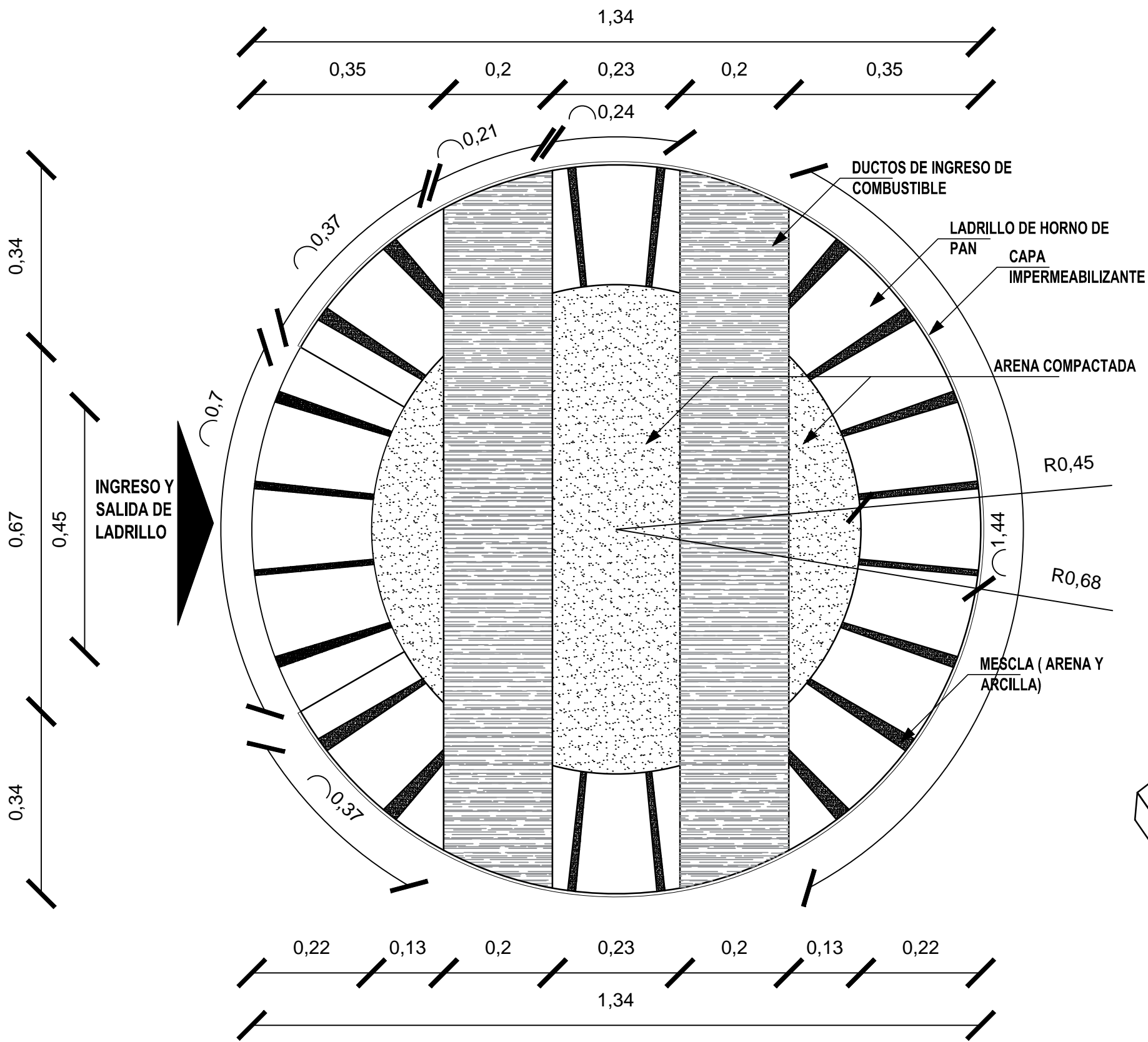
ALUMNO: ADRIAN LLANOS QUITO

PLANO: LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN

LAMINA:
U-1

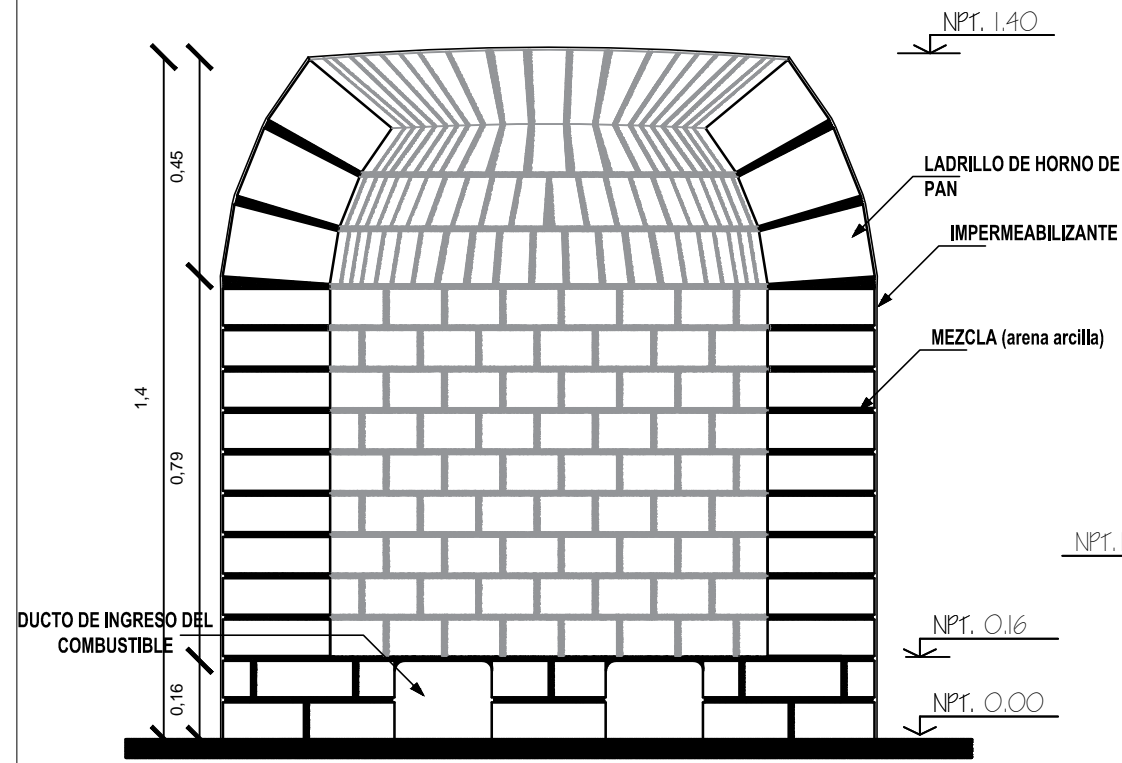
ESCALA: 1/500

FECHA: NOVIEMBRE-2018

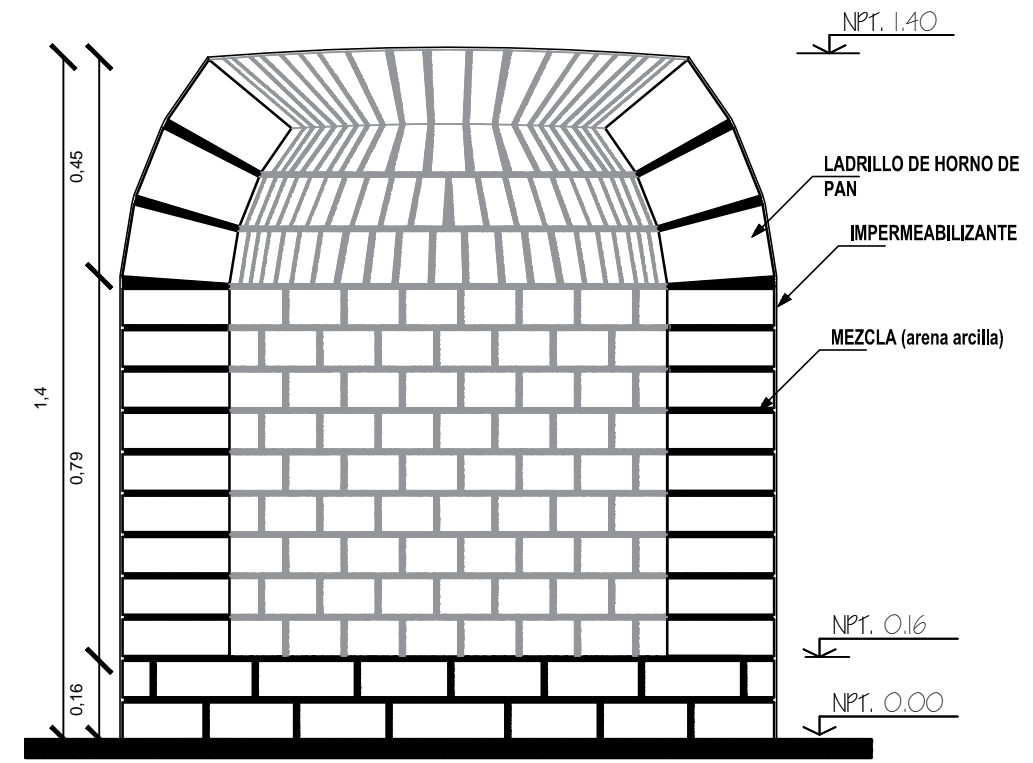


PLANTA

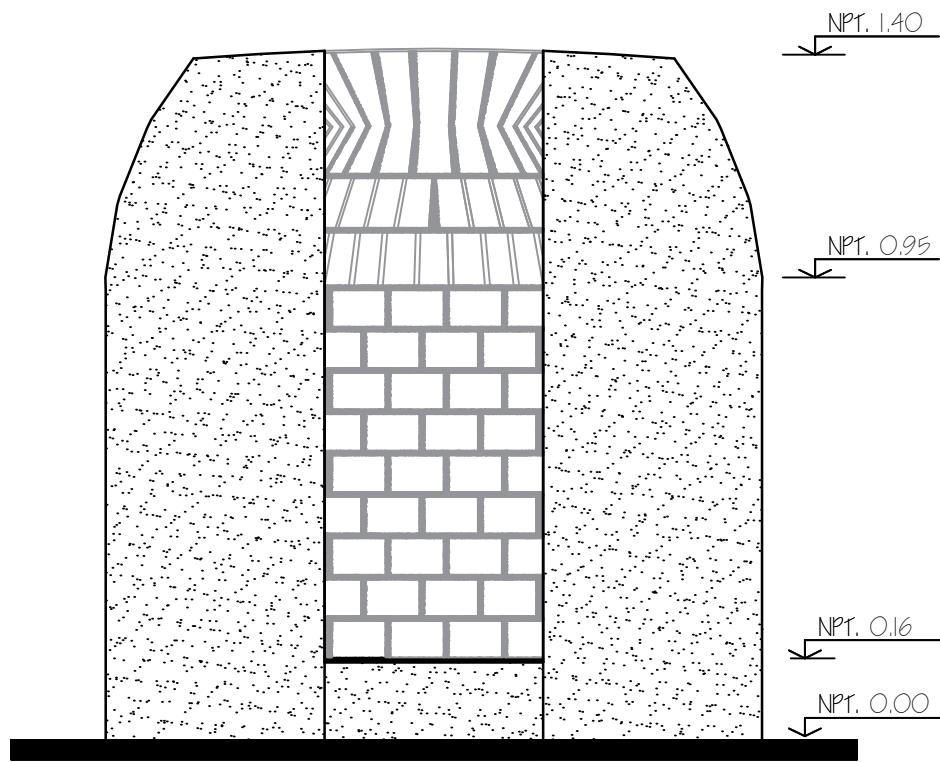
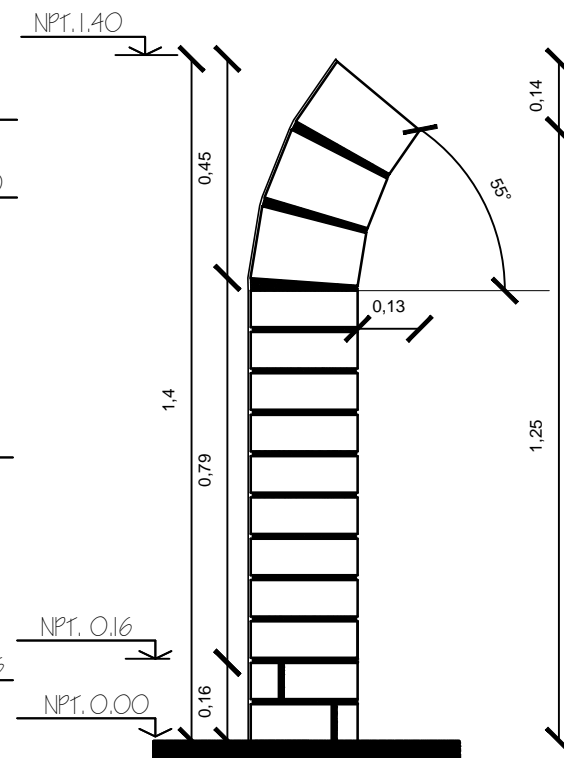
PROYECTO:	DISEÑO DE HORNO
PLANO:	PLANTA
PROPIETARIO:	LADRILLEROS DEL C.P. DE CERRILLO
DISEÑO:	ADRIAN LLANOS QUITO
UBICACION:	DEPARTAMENTO : CAJAMARCA PROVINCIA : CAJAMARCA DISTRITO : BAÑOS DEL INCA SECTOR : C.P. CERRILLO
DIBUJO:	Adrian Llanos Quito
ESCALA :	1 / 50
FECHA :	NOVIEMBRE - 2018
ARQUITECTURA	
PLANO Nº:	A-01



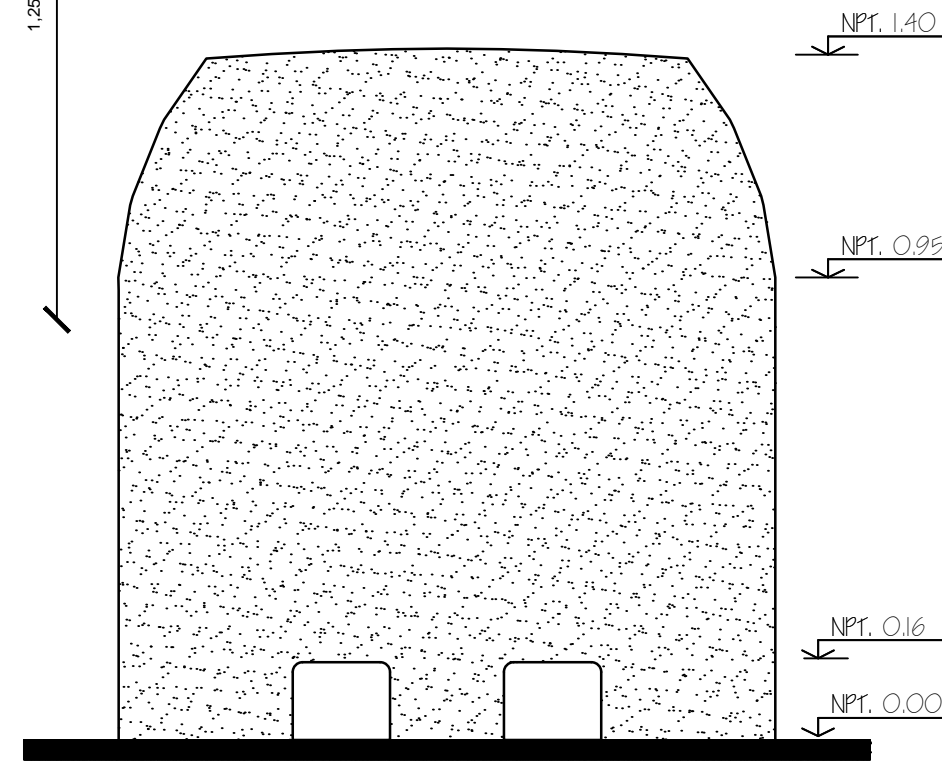
CORTE A - A



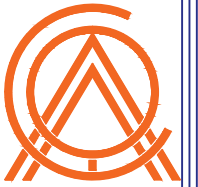
CORTE B - B



ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION LATERAL



PROYECTO
DISEÑO DE HORNO

PLANO:
PLANTA

PROPIETARIO:
LADRILLEROS DEL C.P. DE CERRILLO

DISEÑO:
ADRIAN LLANOS QUITO

UBICACION:
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
PROVINCIA : CAJAMARCA
DISTRITO : BAÑOS DEL INCA
SECTOR : C.P. CERRILLO

DIBUJO:
Adrian Llanos Quito

ESCALA: 1/50

FECHA: NOVIEMBRE - 2018

ARQUITECTURA

PLANO Nº:

A-02