



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Análisis Estructural de Viviendas De Adobe en la Ampliación Flor de La
Molina – Banda de Shilcayo 2020”.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Bachiller en Ingeniería Civil

AUTOR:

Gonzales Portocarrero, Frans (ORCID: 0000-0002-3265-7803)

ASESOR:

Msc. Arévalo Lazo, Tania (ORCID: 0000-0003-4550-2656)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TARAPOTO – PERÚ

2020

Índice de Contenido

Carátula.....	i
Índice de contenidos.....	ii
Índice de tablas.....	iii
Índice de figuras.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	3
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
IV. CONCLUSIONES.....	15
V. RECOMENDACIONES.....	16
REFERENCIAS.....	17
ANEXOS.....	19

Índice de tablas

Tabla 01: Variables y operacionalización	4
Tabla 02: Guía de Observación.....	8
Tabla 03: Seguridad.....	9
Tabla 04: Economía	10
Tabla 05: Cuestionario de Análisis Estructural	11

Índice de gráficos

Grafica 01: Seguridad	9
Grafica 02: Economía	10

RESUMEN

La presente investigación está enfocada en el análisis estructural de viviendas de adobe. este proyecto se desarrolló en la Ampliación de Flor de la Molina en la Banda de Shilcayo y tiene una línea de investigación es Diseño sísmico y estructural.

Este proyecto tiene como objetivo general identificar el análisis estructural de viviendas de adobe ya que muchos de estos hogares se encuentran en pésimas condiciones que están al total descubierto, tanto que las familias han perdido su privacidad. La necesidad de una mejora es inmediata pero no lo hacen. Esta posición ha generado un desarrollo desordenado, con calles irregulares y manzanas inusuales; estos factores influyen en la implementación de infraestructura urbana. Se busca identificar también la funcionalidad de estas viviendas, los materiales secundarios que se emplearon, así como también los riesgos de seguridad que estas viviendas de adobe posiblemente puedan representar.

La investigación busca conocer si las estructuras de adobe de la Ampliación Flor de la Molina están aún en buenas condiciones para su hábitat, sin presentar peligro para la población. Cuenta con la técnica de lista de cotejo usando el instrumento de guía de observación IN SITU, también se usará la técnica de encuesta con el instrumento de encuesta, para las personas que residen en las viviendas de adobe.

Palabras clave: Análisis Estructural, Viviendas, Adobe.

ABSTRACT

This research is focused on the structural analysis of adobe houses. This project was developed in the Flower of the Molina Expansion in the Shilcayo Band and has a line of research that is seismic and structural design.

The general objective of this project is to identify the structural analysis of adobe homes, since many of these homes are in terrible conditions that are completely uncovered, so much so that families have lost their privacy. The need for an improvement is immediate but they don't. This situation has caused a disorderly growth, with deformed streets and irregular blocks; situation that influences the implementation of urban infrastructure. It also seeks to identify the functionality of these houses, the secondary materials that were used, as well as the security risks that these adobe houses could possibly represent.

The investigation seeks to know if the adobe structures of the Flor de la Molina Extension are still in good condition for their habitat, without posing a danger to the population. It has the checklist technique using the IN-SITU observation guide instrument, the survey technique will also be used with the survey instrument, for people who live in adobe houses.

Keywords: Structural Analysis, Housing, Adobe.

I. INTRODUCCION

Realidad Problemática

En la Región de San Martín, la tierra es el elemento natural más cercano y abundante que es aprovechado al máximo desde hace mucho tiempo por nuestros antepasados. Hogares frescos que aún mantienen su origen. Pero el tiempo hace que las cosas se deterioren haciendo que el Material constructivo pierda su resistencia y este desprotegido a fuertes cambios climáticos que poseen nuestra región. Así como también desastres naturales como fuertes lluvias muy frecuentes en zonas tropicales. Muchos de estos hogares se encuentran en pésimas condiciones que están al total descubierto, tanto que las familias han perdido su privacidad. La necesidad de una mejora es inmediata pero no lo hacen. Los lugares donde residen en estas casas son precipicios o suelos con pendiente pronunciada. Los que lo habitan en su mayoría son personas mayores de edad que para ellos vivir en esas condiciones es ya una costumbre. En la ciudad de Tarapoto, las viviendas con material de adobe son más predominantes en zonas rurales como es el caso de la Banda de Shilcayo, sector Flor de la Molina. Gracias al aumento por la actividad impuesta por las continuas incursiones en los últimos años, sin una preparación anticipada. Esta posición ha ocasionado un desarrollo desenfrenado, con calles irregulares y manzanas inusuales; posición que influye en el funcionamiento de la infraestructura urbana. Este crecimiento desordenado ha generado problemas ambientales ya que su acceso a programas de sistemas de agua, desagüe y alcantarillado este lejos de alcance. Durante días de extensas lluvias el acceso a estas viviendas es difícil por el barro que impide el paso. Sin mencionar que el interior de la vivienda también se ve afectado por este problema.

Formulación del Problema ¿Cuáles son los procesos para analizar estructuras de viviendas de adobe en la ampliación Flor de la Molina, Banda de Shilcayo 2020? **Justificación.** Desde tiempos inmemoriales el empleo de la tierra como elemento de construcción ha sido frecuente hasta el día de hoy. Existiendo así viviendas que no han sido remodeladas desde su construcción, los factores que

más afectan su descomposición son los factores ambientales que se presentan con cambios bruscos que deterioran la estructura. Fuertes vientos acompañados de lloviznas que se llevan todo a su paso si no está bien protegido, generando así excavaciones de suelo que terminan en precipicios. La mejora de una vivienda de adobe es importante, mejorar su estructura con cemento o mallas de acero. Esta mayor resistencia dará a sus habitantes un tiempo mayor o para evacuar o salvar vidas en caso de que se presenten los problemas ya mencionados. Las viviendas mejoradas serán más estables y poseerán mayor duración que las otras sin reforzar dando mayor seguridad y privacidad a sus habitantes. Un análisis estructural garantiza la seguridad de una vivienda de adobe si es necesario para su mejoramiento, una construcción bien hecha sobre un suelo estable y materiales resistentes no trae problemas más adelante. La participación de los pobladores es de suma importancia porque se brindará información sobre dichas viviendas y consejos que ayudaran a mantenerla estable y fuera de peligro. **Objetivo General.** Identificar el análisis estructural de viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020. **Objetivos Específicos.** Identificar actualmente la funcionalidad de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020. Identificar los riesgos de seguridad de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020. Identificar los materiales económicos usados en las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020. Identificar la estética exterior de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020. Identificar la distribución estructural de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020.

II. METODOLOGÍA

Variable (s)

Análisis Estructural \longrightarrow Variable Cualitativa Nominal

Tipo de Investigación

Básica, porque el análisis estructural de estas viviendas busca conocer si las estructuras de adobe de la Ampliación Flor de la Molina están aún en buenas condiciones para su hábitat, sin presentar peligro para la población.

Diseño de Investigación

No Experimental. Transversal. Porque la recolección de datos para esta investigación es de un solo día.

Población y Muestra

Población. El siguiente trabajo de investigación cuenta como población, la Ampliación Flor de la Molina, ubicado en la Banda de Shilcayo – Tarapoto.

Muestra. Para el trabajo de investigación se consideró como muestra 5 viviendas de adobe.

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

El siguiente informe de investigación cuenta con la técnica de lista de cotejo usando el instrumento de guía de observación IN SITU, también se usará la técnica de encuesta con el instrumento de encuesta, para las personas que residen en las viviendas de adobe.

Variables y operacionalización (Tabla 01)

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Análisis Estructural	Según KASSIMALI (2015, 3p) define el análisis estructural como pronóstico de la función de una estructura ante las cargas dispuestas y/o efectos externos, tales como el desplazamiento en los apoyos y alteraciones de temperatura”.	<i>El análisis de estructuras es el estudio de una armadura en sus componentes constitutivos y la resolución del impacto de las cargas empleadas a la armadura en cada componente.</i>	Funcionalidad	Específico Activo Completo	Razón Intervalo
			Seguridad	Estable Resistente Confiable	Intervalo
			Economía	Rentable Calidad Eficaz	
			Estética	Diseño Arte Aceptable	
			Distribución	Orden Simetría Equilibrio	

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Revisión Bibliográfica

Definición de análisis estructural, representado por MCCORMAC, (1994, 1p) expresa que “la aplicación de cargas a una armadura ocasiona fuerzas y alteraciones en ella. La evaluación de estas fuerzas y alteraciones se llama análisis estructural”.

Según KASSIMALI (2015, 3p) define el análisis estructural como pronóstico de la función de una estructura ante las cargas dispuestas y/o efectos externos, tales como el desplazamiento en los apoyos y alteraciones de temperatura”.

Por otro lado, CERVERA y BLANCO (2002, 2p) afirman que el análisis de estructuras es, en un significado más amplio y moderno, está compuesto por métodos y técnicas que permiten calcular, primeramente, la funcionalidad de las armaduras que se proyectan y, en segundo lugar, el nivel de complacencia de los (múltiples) principios de diseño. En un significado más claro y clásico, el análisis de estructuras se encarga de la verificación del comportamiento mecánico de las armaduras.

El análisis de estructuras es el estudio de una armadura en sus componentes constitutivos y la resolución del impacto de las cargas empleadas a la armadura en cada componente.

Elementos Estructurales

Según HIBBELER (2012, 4p) muchos de los componentes más habituales de los cuales están compuestas las armaduras son las siguientes:

Tensores: son componentes estructurales que están expuestos a una fuerza de tensión o tracción. Debido a la naturaleza de la carga aplicada, estos componentes normalmente suelen ser ligeros y pueden elegirse a partir de

varillas, barras, ángulos o canales. MCCORMAC, (1994, 3p) imparte que son elementos sometidos solo a carga axial.

Vigas: son componentes rectilíneos con dirección horizontal que se emplean primordialmente para resistir cargas verticales. Normalmente las vigas se clasifican según la estructura en que están apoyadas. MCCORMAC, (1994, 3p) afirma que son aquellos elementos sometidos a flexión.

Columnas: los componentes rectilíneos con dirección vertical capaz de soportar cargas de compresión axial se conocen como columnas.

Un elemento estructural es cada una de las diferentes partes en que se puede dividir una estructura y que adquiere una competencia resistente dentro del conjunto, atendiendo a su diseño.

Tipos de Estructuras

Para HIBBELER (2012, 6p) la conexión de los componentes estructurales y los materiales de que están conformados se entiende como sistema estructural. Cada una de ellas está construida con uno o más de los cuatro modelos básicos de estructuras. Si se distribuyen por la complejidad de su análisis de fuerzas, los modelos básicos de estructuras son los siguientes.

Armaduras: Las armaduras consisten en elementos delgados, por lo general colocados en forma triangular. Las armaduras planas se componen de elementos ubicados en el mismo plano y se utilizan para el soporte de puentes y techos, en tanto que las armaduras espaciales tienen elementos que se extienden en tres dimensiones y son adecuadas para grúas y torres. KASSIMALI (2015, 10p) confirma que Las armaduras, debido a su poco peso y gran resistencia, se encuentran entre las estructuras más comúnmente utilizadas. Estas armaduras se emplean en una gran variedad de aplicaciones.

Cables: son flexibles. Resisten cargas en tracción y se emplean como soporte en puentes, Cuando se emplean para estos fines, el cable tiene una superioridad sobre la viga y la armadura. Dado que estos siempre están en tracción, no se volverán inconstantes ni se desplomarán de manera súbita como puede suceder con otros elementos conocidos.

Arcos: Posee resistencia en compresión, puesto que tiene una curvatura inversa a la del cable. En otras palabras, el arco debe ser rígido con el propósito mantener su forma.

Marcos: Los marcos se suelen usar en edificaciones y están conformados por vigas y columnas conectadas rígidamente o mediante articulaciones. Al igual que las vigas, los marcos se prolongan en dos o tres dimensiones. La carga en un marco ocasiona flexión de sus componentes.

La ingeniería estructural posee una extensa variedad de estructuras que podemos observar edificios, puentes, torres, pavimentos de concreto y mucho más.

Análisis de Resultados

Tabla 02: Guía de Observación

Ítems		Escala de Medición	
		Si	No
Funcionalidad			
01	¿La estructura de la vivienda cumple una sola función?	X	
02	¿Hasta hoy las estructuras siguen activas?	X	
03	¿Las viviendas poseen estructuras completas?	X	
Estético			
04	¿Las viviendas siguen un diseño de construcción?		x
05	¿Las viviendas poseen estructuras artísticas?		x
06	¿Es aceptable el exterior de las viviendas?	X	x
Distribución			
07	¿Las viviendas siguen un orden estructural?	X	
08	¿Todas las estructuras soportan cargas iguales?	X	
09	¿hasta hoy las estructuras están en equilibrio?	X	
10	¿Las viviendas se encuentran en perfectas condiciones?	x	

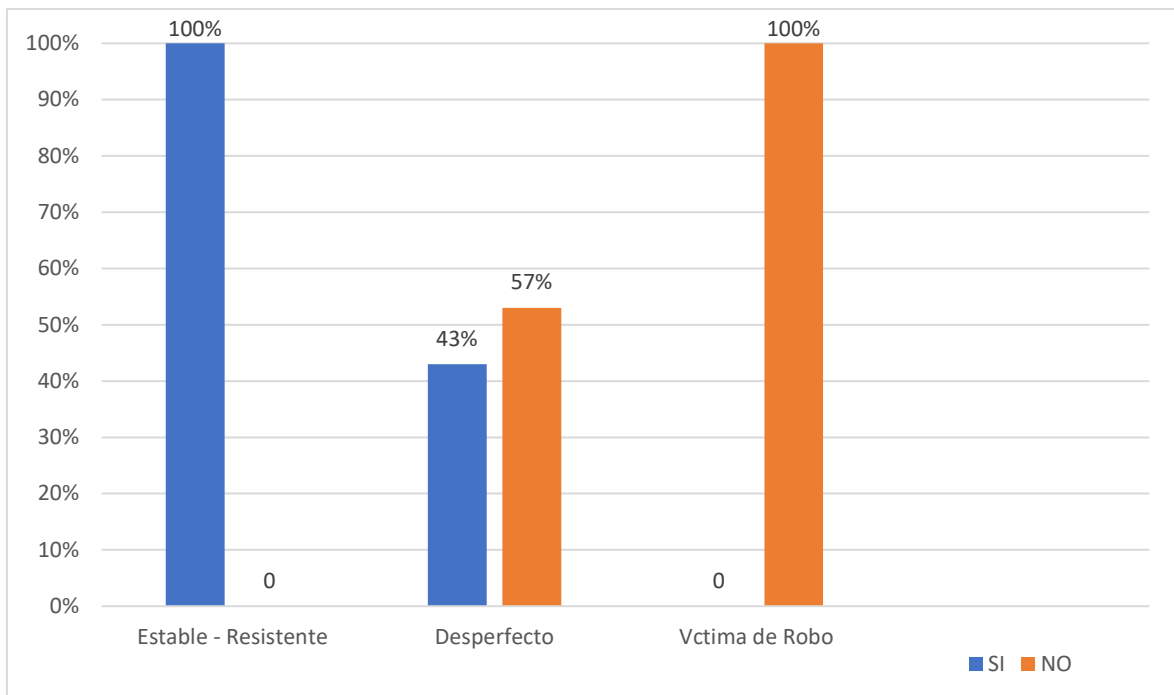
Interpretación:

Con respecto a la dimensión de la funcionalidad, las viviendas cumplen su función ya que siguen activas y completas.

Con respecto a la dimensión de Estético, las viviendas no siguen un diseño de construcción ya que son viviendas cuadras, por lo tanto, no poseen una estructura artística, pero es aceptable exteriormente. Salvo una que no lo es.

Con respecto a la dimensión de Distribución, las viviendas siguen un orden estructural y soportan cargas iguales que hasta hoy están en equilibrio, por lo tanto, las viviendas están en perfectas condiciones.

Gráfico N°1: Seguridad



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 03: Seguridad

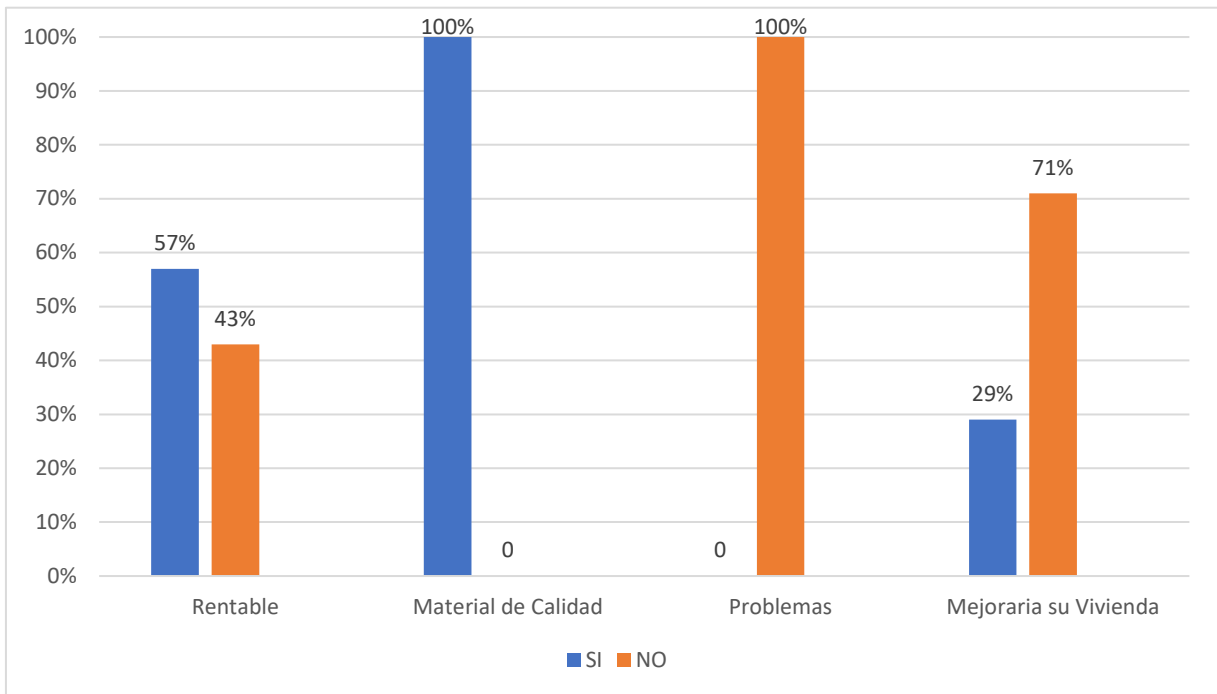
SEGURIDAD	
	f1
SI	24
NO	11
	35

SEGURIDAD		
	f1	H1%
SI	5	71%
NO	2	29%
Total	7	100

Interpretación:

En el gráfico N°01 se observa que el 100% afirma que su vivienda es estable y resistente frente a sismos, de 7 viviendas el 57% no ve ningún desperfecto en una estructura mientras que el 43% si ve desperfectos, se observa también que el 100% de los encuestados afirma que no fueron víctimas de robo.

Gráfico N° 2: Economía



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 04: Economía

ECONOMÍA	
	f1
SI	20
NO	15
	35

ECONOMÍA		
	f1	H1%
SI	4	57%
NO	3	43%
Total	7	100%

Interpretación:

En el grafico N°01 se observa que el 57% afirman que sus viviendas son rentables, el 100% de las viviendas fueron construidas por materiales de calidad, así también el 100% afirma que no tienen problemas con las fuertes lluvias, por otro lado solo 29% mejoraría su vivienda mientras que un 71% no lo haría.

Tabla 05: Cuestionario de Análisis Estructural

Estimado señor(a) lo saludo cordialmente. Sin ser mucha molestia, a continuación, se presenta una lista de preguntas el cual corresponde a su vivienda. **Por favor Marque con una X lo que crea correcto.**

Ítems		Escala de Medición	
	Seguridad	SI	NO
01	¿Cree que su vivienda es estable?		
02	¿Cree que su vivienda es resistente?		
03	¿Confía que su hogar es apropiado frente a sismos?		
04	¿Ha notado algún desperfecto en su hogar?		
05	¿Ha sido víctima de robo en su vivienda?		
	Economía		
06	¿Las viviendas de adobe son rentables?		
07	¿Los materiales que uso en su vivienda son de calidad?		
08	¿Cree la estructura de su vivienda es eficaz?		
09	¿Tiene problemas con las fuertes lluvias?		
10	¿Si pudiera mejorar su vivienda lo haría?		

Dimensiones de un Análisis Estructural

Funcionalidad. Todas las estructuras deben proporcionar la función para aquello para lo que han sido diseñadas.

Seguridad. Todas las estructuras deben resistir las cargas impuestas a las que se ve sometida durante su vida útil.

Economía. Todas las estructuras deben ser diseñadas respetando los recursos materiales disponibles.

Estética. Toda estructura debe tener una apariencia exterior adecuada

.

Distribución. Las cargas que soporta una estructura deber ser igual en cada columna para un equilibrio consistente.

Discusiones

Las viviendas de adobe han sido las primeras en aparecer desde tiempos remotos, por la necesidad de nuestros ancestros. En la actualidad aún se consideran un método de construcción en zonas rurales y urbanas.

En el grafico N° 01 sobre seguridad. Se observa que el 100% afirma que su vivienda es estable y resistente frente a sismos.

De 7 viviendas el 57% no ve ningún desperfecto en su estructura, mientras que el 43% si ve desperfectos. Esto se debe a que según KASSIMALI (2015, 10p) confirma que las armaduras más livianas y de gran resistencia se encuentran entre las estructuras más comúnmente utilizadas, se. Estos elementos se emplean en una gran diversidad de aplicaciones.

Se observa también que el 100% de los encuestados afirma que no fueron víctimas de robo. Se descarta el índice de robos en esta zona ya que en su mayoría los pobladores son humildes y las viviendas son de material noble.

En el grafico N° 02 sobre economía. Se observa que el 57% afirman que sus viviendas son rentables, el 100% de las viviendas fueron construidas por materiales de calidad, la rentabilidad de estas viviendas va de mano con la disposición económica que hace que sea más fácil para las personas que poseen recursos económicos reparar daños que sufra su vivienda.

Así también el 100% afirma que no tienen problemas con las fuertes lluvias, dando razón a ZELAYA JARA. Víctor Antonio. (2007. 152p). Explicando que todas las viviendas de estudio, están más vulnerables a sufrir serias consecuencias si no se toman las medidas del caso.

Mientras que el actuar por parte de la población es casi nula, se debe a que la cultura de prevención en desastres que debe ser impartida desde la educación e incorporación del enfoque de gestión de riesgos en el sistema educativo no ha sido muy eficiente. La aplicación de este tipo de estudios permitirá, atenuar parte de la problemática de las viviendas del país.

Por otro lado solo 29% mejoraría su vivienda mientras que un 71% no lo haría. Se relaciona estos datos con la propuesta constructiva del programa COBE (Construcción con bloque estabilizado) de LOPEZ GALVEZ. José Arturo y BERNILLA CARLOS. Pedro (2012. 204p). Que Propone una tecnología mejorada que emplea el asfalto como uno de los componentes para la preparación del barro, y la elaboración de los bloques o adobes, o la escasez de otro elemento (caña o carrizo). Pero no hay registro que dicha tecnología haya sido replicada en la zona, ni pueblos aledaños u otra jurisdicción de nuestro territorio nacional. Se predice que esto se deba al precio y a la dificultad para conseguir durante el proceso de ejecución, Muchas veces el sueño o la idea de mejorar una vivienda de cualquier característica o diseño está presente, pero los materiales y presupuesto están fuera de alcance, y muchos programas fracasan.

IV. CONCLUSIONES

1. Se Identificó la funcionalidad de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020.
2. Se Identificó los riesgos de seguridad de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020.
3. Se Identificó los materiales económicos usados en las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020.
4. Se identificó la estética exterior de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020.
5. Se Identificó la distribución estructural de las viviendas de adobe en la ampliación flor de la molina, Banda de Shilcayo 2020.

V. RECOMENDACIONES

Las viviendas de adobe por poseer material orgánico son afectadas por el interperismo. Por eso es necesario identificar el deterioro, reparar y mejorarlo.

En su mayoría los riesgos de seguridad son exteriores ya que las viviendas se encuentran en una pendiente muy pronunciada.

Los materiales usados en las viviendas son resistentes siempre y cuando estén siempre en constante revisión y reparación si es necesario.

Todas las viviendas poseen estructuras cuadradas sin diseño arquitectónico, lo importante es el cuidado y mantenimiento de su exterior para su mejor vista. Es importante que la distribución estructural este distribuida, por eso es necesario revisarlas cada cierto tiempo ya que cada sismo o fuertes lluvias puede afectarlas.

VI. REFERENCIAS

CABRERA, Daniel y HUAYNATE, Walter. Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. Tesis (pregrado). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2010.

CERVERA, Miguel y BLANCO, Elena. Mecánica de Estructuras. (2^{da} ed.) [en línea] Barcelona: Dsignum. 2014. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020].

COSTA Cristiana [et all.]. The sustainability of adobe construction: past to future. scientific article [en línea] abril 2018 [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].
ISSN: 1558-3058

DE LA PEÑA, Diego. Adobe, Características y sus principales usos en la construcción. Tesis (pregrado). México: Instituto Tecnológico de la Construcción. 1997.

HIBBELER, Russell. Análisis Estructural. (8^{va} Ed) [en línea] México: Pearson Educación. 2012. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2020].
ISBN: 978-607-32-1062-1

KASSIMALI, Aslam. Análisis Estructural. (5^{ta} ed.) [en línea] México: Cengage Learning. 2015 [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].
ISBN: 978-607-519-540-7

LOPEZ, José Arturo y BERNILLA, Carlos. Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en Cayalti. programa cobe -1976. Tesis (postgrado). Perú: Universidad Nacional de Ingeniería. 2012.

McCORMAC, Jack y RUDOLF E. Elling. Análisis de Estructuras. (1ra ed.) [en línea] México: Alfaomega. 1994 [Fecha de consulta: 15 de junio de 2020].
ISBN: 968-6223-92-4

MORALES, Manuel de Jesús. Construcción de viviendas con adobe (recomendaciones para su habitabilidad). Tesis (pregrado). Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1997.

MOROMI Isabel. Gestión del riesgo: metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de adobe a nivel local. Tesis (pregrado). Lima. Universidad Nacional De Ingeniería. 2012.

RAMIREZ Mercedes [et all.]. Prototipo de vivienda de adobe con energías renovables: caso de estudio. Artículo Científico [en línea] mayo 2013 [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].
ISSN: 1405-0269

SANCHEZ Serafin [et all.]. Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. Artículo Científico [en línea] México 2012 [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].
ISSN: 1405-3322

ZELAYA Víctor Antonio. Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres. Tesis (pregrado). Lima. Universidad Nacional Federico Villareal. 2007.

ANEXOS