



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**“Características de las viviendas con adobe mejorado de la  
zona de selva, Morales - San Martín 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Arquitecto

**AUTOR:**

Ravenna del Aguila, Piero Estanislao (ORCID: 0000-0002-7127-2391)

**ASESORA:**

Mg. Arq. Rengifo Mesía, Karina (ORCID: 0000-0002-5046-7595)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

TARAPOTO – PERÚ

2020

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi madre por su apoyo incondicional, a mi hermana por el apoyo moral y a toda mi familia involucrada en el proceso y desarrollo de mi trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a toda mi madre, hermana y toda mi familia por brindarme el apoyo para el desarrollo del trabajo, a mi asesora académica por brindarme los conocimientos para poder realizar este trabajo

Carátula	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice de contenido	
Índice de tablas	
Índice de gráficos y figuras	
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística.....	25
3.3. Escenario de estudio.....	26
3.4. Participantes.....	26
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.6. Procedimientos.....	26
3.7. Rigor científico.....	27
3.8. Método de análisis de datos.....	27
3.9. Aspectos éticos.....	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°01:</b> Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística...	24
<b>Tabla N°02:</b> Operacionalización de variables.....	50
<b>Tabla N°03:</b> <i>Deterioro del adobe (encuesta)</i> .....	27
<b>Tabla N°04:</b> <i>Comportamiento frente a la humedad (encuesta)</i> .....	28
<b>Tabla N°05:</b> <i>Defectos constructivos en las viviendas(encuesta)</i> .....	29
<b>Tabla N°06:</b> <i>Ambientes en la vivienda (encuesta)</i> .....	29
<b>Tabla N°07:</b> <i>Relación de material y precio (encuesta)</i> .....	30
<b>Tabla N°08:</b> <i>Relación de material y precio (encuesta)</i> .....	31
<b>Tabla N°09:</b> <i>Relación confort térmico (encuesta)</i> .....	32
<b>Tabla N°010:</b> <i>Factor de iluminación natural (encuesta)</i> .....	33
<b>Tabla N°11:</b> <i>Confort de vivienda con relación al adobe (encuesta)</i> .....	33
<b>Tabla N°12:</b> <i>Adobe, visto o no como material alternativo fiable para la construcción(encuesta)</i> .....	34
<b>Tabla N°13:</b> <i>sistema constructivo-cimientos (ficha)</i> .....	35
<b>Tabla N°14:</b> <i>sistema constructivo -sobreciminetos (ficha)</i> ...	35
<b>Tabla N°15:</b> <i>sistema constructivo -sobreciminetos (ficha)</i> .....	36
<b>Tabla N°16:</b> <i>Tarrajeo (ficha)</i> .....	37
<b>Tabla N°17:</b> <i>ESRUCTURAS DE TECHO (ficha)</i> .....	38
<b>Tabla N°18:</b> <i>coberturas(ficha)</i> .....	39

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura N°01:</b> <i>Cimentación</i> .....	20
<b>Figura N°02:</b> <i>Dimensiones de espacios</i> .....	21
<b>Figura N°03:</b> <i>ficha de observación</i> .....	65
<b>Figura N°03:</b> <i>ficha de observación</i> .....	69
<b>Figura N°04:</b> <i>ficha de observación</i> .....	72
<b>GraficoN°01:</b> <i>Deterioro del adobe (encuesta)</i> .....	27
<b>Grafico N°02:</b> <i>Comportamiento frente a la humedad (encuesta)</i> .....	28
<b>GraficoN°03:</b> <i>Defectos constructivos en las viviendas(encuesta)</i> .....	29
<b>GraficoN°04:</b> <i>Ambientes en la vivienda (encuesta)</i> .....	29
<b>Grafico N°05:</b> <i>Relación de material y precio (encuesta)</i> .....	30
<b>GraficoN°06:</b> <i>Relación de material y precio (encuesta)</i> .....	31
<b>GraficoN°07:</b> <i>Relación confort térmico (encuesta)</i> .....	32
<b>Grafico N°08:</b> <i>Factor de iluminación natural (encuesta)</i> .....	33
<b>GraficoN°09:</b> <i>Confort de vivienda con relación al adobe (encuesta)</i> .....	33
<b>GraficoN°10:</b> <i>Adobe, visto o no como material alternativo fiable para la construcción(encuesta)</i> .....	34
<b>GraficoN°11:</b> <i>sistem constructivo-cimientos (ficha)</i> .....	35
<b>GraficoN°12:</b> <i>sistema constructivo -sobreciminetos (ficha)</i> ... ..	35
<b>GraficoN°13:</b> <i>sistema constructivo -sobreciminetos (ficha)</i> .....	36
<b>Grafico N°14:</b> <i>Tarrajeo (ficha)</i> .....	37
<b>GraficoN°15:</b> <i>ESRUCTURAS DE TECHO (ficha)</i> .....	38
<b>GraficoN°16:</b> <i>coberturas(ficha)</i> .....	39

## **RESUMEN**

En la presente investigación se determinó las características de las propiedades de adobe mejorado en las viviendas en zona de selva en Morales-San Martín, este trabajo de investigación es de tipo cuantitativo y el diseño es de carácter descriptivo-comparativo.

La investigación se basa en el estudio de las viviendas construidas con adobe mejorado.

se realizó con la finalidad de determinar los fundamentos que sostienen las bondades de la arquitectura de adobe.

La población del estudio fueron las viviendas construidas en adobe, en la zona de morales y se extrajo una muestra de 42 viviendas.

se Identificó los procesos constructivos aplicados por la población en la construcción de viviendas de adobe.

Se evaluó el comportamiento del adobe que se han utilizado en la construcción de viviendas de la zona de selva de Morales-San Martín.

Se identificó los requerimientos técnicos para el diseño de una vivienda con estructura de adobe mejorado adecuada para zonas de selva.

**PALABRA CLAVE: VIVIENDA, ADOBE, CONFORT, SUTENTABLE**

## **ABSTRACT**

In the present investigation, the characteristics of the improved adobe properties in the homes in the jungle area in Morales-San Martín were determined. This research work is quantitative and the design is descriptive-comparative.

The research is based on the study of houses built with improved adobe.

It was carried out in order to determine the foundations that support the benefits of adobe architecture.

The study population was the houses built in adobe, in the morales area and a sample of 42 houses was extracted.

The construction processes applied by the population in the construction of adobe houses were identified.

The behavior of the adobe used in the construction of houses in the Morales-San Martín jungle area was evaluated.

The technical requirements for the design of a house with an improved adobe structure suitable for jungle areas were identified.

**KEYWORD: HOUSING, ADOBE, COMFORT, SUSTAINABLE**

## **I.INTRODUCCIÓN.**

Las edificaciones con adobe son parte de la tradición mundial desde la antigüedad, según explica Guillén (2015) en la historia de la civilización, desde un inicio el ser humano ha usado la tierra con alto contenido de arcilla para sus construcciones; son muchos los restos que constituyen patrimonios culturales que muestran cómo utilizando el barro como material principal, adicionando paja, se han construido grandes edificios, que poco a poco han ido siendo reemplazados por edificaciones que permiten mayor resistencia ante los fenómenos naturales; sin embargo en sector de viviendas, las tendencias ecológicas actuales en el mundo han vuelto a poner a la orden del día la arquitectura de adobe como alternativa ecológica porque presentan mejores condiciones de aislamiento, con el consecuente beneficio para la salud.

En el Perú existe también toda una tradición histórica de la arquitectura con adobe, una de las principales muestras de este patrimonio lo constituye la ciudadela “Chan Chan” ubicada en la ciudad de Trujillo. El paso a la modernidad y el uso del cemento como material básico para las construcciones ha ido relegando el uso del adobe en las construcciones, sin embargo, según datos del último censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017), suman un total de 2 148 494 viviendas particulares que representa el 27,9% de viviendas en todo el país; índice que refleja que importantes sectores de familias peruanas aún conservan la tradición de edificar sus viviendas con adobe.

Sin embargo, los materiales constituyentes y los procedimientos constructivos del adobe no son los mismos en todas las zonas del país, la necesidad de garantizar mayor resistencia a las edificaciones, ha hecho que se haya venido experimentado, mediante estudios de investigación, tipos de adobes que han recibido adición de materiales para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas.

Como aspecto normativo y con el propósito de establecer los criterios técnicos para el diseño y construcciones con el uso de tierra reforzada, en el Perú, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) tiene aprobada una Norma Técnica que junta a todos los procesos constructivos que utilicen tierra como material constructivo básico, que incluye los procesos de reforzamiento de los

muros de adobe de manera que cumplan con los requisitos de resistencia, estabilidad y de comportamiento ante la probabilidad de sismos.

Esta norma nacional considera como adobe estabilizado, al que ha recibido materiales que han sido adicionados a su estructura como puede ser: asfalto, cemento, cal, u otros que posibilitan el mejoramiento de sus valores de resistencia a la compresión, además de estabilidad que se requiere en zonas de humedad. También, se han desarrollado diversos estudios para el reforzamiento horizontal y vertical de los muros de adobe con materiales como caña y fierro; revestimiento de muros con mallas metálicas, y así, con el propósito de superar la falla detectada en este tipo de edificaciones.

En San Martín, el uso de construcciones de tierra tiene sus antecedentes en la construcción de tapial, que consiste en muros bastante anchos construidos con tierra apisonada sobre una base de cajones de madera; este tipo de construcciones existió en zonas urbanas y rurales de todo el departamento hasta que en el terremoto del año 2005, el colapso de las mismas motivado principalmente por la falta de amarre en las uniones entre muros, dio pase a otro tipo de material predominante en la construcción de viviendas, el ladrillo.

Sin embargo, en muchos casos los muros tapiados fueron reemplazados por construcciones de adobe, es así que según el INEI (2017) San Martín contaba con 23 261 viviendas de adobe que representa el 11% de viviendas particulares de la región, si sumamos a ello el 10,9% de viviendas donde predomina el material precario en las paredes, entonces existe un considerable sector poblacional que requiere de alternativas en este tipo de edificaciones, teniendo en cuenta además que en la mayoría de casos son producto de procesos de autoconstrucción en sectores de bajos ingresos económicos familiares, sin asistencia técnica que les garantice seguridad en sus construcciones.

Si adicionalmente tomamos en consideración que en el marco de esta pandemia que estamos viviendo, muchas familias han retornado de la Capital de la República a San Martín y seguirán retornando, generando una mayor necesidad de vivienda que no va a poder ser resuelta fácilmente ante las condiciones de recesión económica que se avecina, es necesario brindar alternativas técnicas que

conjuguen los elementos de ecología, economía y seguridad; por tal razón en la presente investigación se propuso como **formulación del problema** : ¿Cuáles son las características de las viviendas con adobe mejorado en zona de selva, Morales-San Martín 2020 ?.

La investigación sustenta su importancia, como **justificación teórica**, en los fundamentos que sostienen las bondades de la arquitectura de adobe como es el caso de Yuste (2010), para quien las cualidades del adobe, como su plasticidad, buen comportamiento térmico y acústico, reducido costo económico y baja contaminación, hacen que pueda ser una alternativa recuperable para tiempos actuales.

Por relevancia **práctica**, se toma en consideración que esta alternativa arquitectónica y constructiva, es viable de ser aplicada para una realidad como San Martín, donde la necesidad de vivienda crece permanentemente, mucho más en condiciones sociales como las que se vive en la actualidad generadas por la pandemia del Covid-19; apunta por tanto a la solución de problemas prácticos de vivienda.

Por relevancia **social** radica en la necesidad de brindar una alternativa a toda la población que necesite de propuestas para la construcción de sus viviendas con aceptables condiciones de confort térmico, sin poner en riesgo la seguridad de la edificación, con menor impacto negativo para la ecología de la región.

La **justificación** de la investigación radica en la alternativa de reducción de costos que puede estar a disposición de las familias ante sus bajas condiciones económicas que limitan el uso de otros materiales de mayor costo, con la seguridad de contar con una edificación durable y segura.

Teniendo como **objetivo general**: Determinar las características de las propiedades de adobe mejorado en las viviendas en zona de selva en Morales-San Martín, 2020.

Como **objetivos específicos**:

- Identificar los procesos constructivos aplicados por la población en la construcción de viviendas de adobe en Morales-San Martín.
- evaluar el comportamiento del adobe que se han utilizado en la construcción de viviendas de la zona de selva de Morales-San Martín.
- identificar los requerimientos técnicos para el diseño de una vivienda con estructura de adobe mejorado adecuada para zonas de selva.

Para orientar el proceso metodológico se propone como **hipótesis** de investigación:

Las características que más destacan en las viviendas construidas con adobe mejorado son la durabilidad, estabilidad y confort térmico.

Y como hipótesis específicas debidamente se plantean:

- los procesos constructivos más comunes son los tradicionales.
- el adobe no cuenta con las medidas necesarias para su aplicación
- el problema más común es de las construcciones de adobe radica en la falta de diseño

## **II. MARCO TEÓRICO.**

Para el desarrollo de las bases teóricas de la investigación, se cita algunos **antecedentes** que se relacionan con los objetivos que se pretenden lograr en el presente estudio; es así que en materia internacional, se tiene el artículo científico de Hastings y Huerta (2015) denominado: “Reconstrucción y mejoramiento de la vivienda de adobe en la montaña de Guerrero, México”, realizado con el propósito de evaluar las capacidades de autoconstrucción de los pobladores reforzando su resiliencia y disminuyendo la vulnerabilidad en sus viviendas de adobe. El estudio concluye que se ha incrementado el nivel de pérdida de los conocimientos ancestrales en la edificación de viviendas, como algo que se viene experimentando en diversas realidades culturales de México; esta situación ha llevado a omitir elementos estructurales indispensables en la construcción de sus viviendas, originando una baja calidad técnica en las edificaciones, situación que ha llevado a las comunidades a la percepción errónea que las deficiencias constructivas

obedecen a la calidad del adobe y no a la ausencia de los elementos estructurales necesario para la resistencia de la edificación.

En Cuenca Ecuador se realizó la investigación “El tapial alivianado” bajo la autoría de Cárdenas y Sarmiento (2017) con la aplicación de un programa de ensayos que consistió en cinco partes: (1) Revisión histórica de algunas obras, para realizar una comparación empírica entre las antiguas y actuales para una posterior comparación de singularidades (2)Comprensión de las propiedades mecánicas y físicas del material seleccionado mediante algunos test de campo y recinto.(3) Comprobación de las normas, extraídas del dígito de muestras y tamaños sugeridas por las normativas internacionales relevantes (4) Creación de 6 muestras de cada tipo agregado para llegar al objetivo de la investigación, experimentando con diferentes materiales y formas para el alivianamiento (5)Creación de 4 tapias para conocer las características de resistencia a la compresión como la tracción diagonal y compresión normal. Conclusiones: Existe total congruencia entre los ensayos empíricos y los ensayos técnicos en laboratorio, para la determinación del material óptimo para la elaboración de tapia, El adobe tradicional sin modificaciones elaborado con tierra del cantón Paute, alcanza una resistencia media a compresión de 1.81 Mpa, lo cual le ubica justo en la mínima establecida por muchos países en el mundo para tapia a expensas de modificaciones. Se recomienda un tamaño de modelo de 30 x 15 x 15 cm para el valor de capacidad de carga a compresión y flexión, ya que arrojó resultados confiables en comparación con la normativa mundial.

Por su parte, Andrade (2015) con su estudio “La piel de la arquitectura de tierra. Sustancias naturales al servicio de la restauración de superficies del patrimonio vernáculo edificado” en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, se propuso como objetivo principal manejar las sustancias del medio orgánico, presentes en las técnicas tradicionales y como objetivos específicos, establecer si los compuestos orgánicos cumplen los requisitos esperados. El carácter oral y empírico sobre el que se ha basado la práctica del saber constructivo ha sido estudiado por la antropología, obteniendo variantes propias de cada localización. Por ello, conocer de manera profunda la composición, procedencia y modos de aplicación , El estudio de los métodos constructivos tradicionales, aún vi-gentes en la actualidad

en el ámbito de pequeñas comunidades, Hipótesis: Existe una realidad propia en la construcción que ha dado respuesta a las exigencias funcionales frente a los problemas del clima y a las adversidades del hábitat, resolviendo estos problemas con el uso de sustancias locales y naturales con resultados similares a los que hoy resuelve la tecnología. En este ámbito se plantea una hipótesis general teórica: las sustancias naturales son capaces de mejorar las cualidades aplicadas sobre los muros de las arquitecturas de barro. Método de investigación el estudio de las sustancias orgánicas para poder determinar las posibilidades que ofrecen de ser empleadas en trabajos de restauración de arquitecturas de tierra, y ser ensayadas en procesos de consolidación de superficies. La metodología se divide en dos fases Investigación documental, en esta etapa se encuadra dentro de un marco cualitativo descriptivo, encontrándose entre la búsqueda de lo documental y lo empírico. Un primer contacto con constructores locales procedentes de Argentina y Marruecos, mostraron de primera mano la utilización de determinadas sustancias, así como el saber hacer de las prácticas tradicionales de construcción con barro, Seguidamente, con el objetivo de localizar el mayor número de materias posibles, a la experiencia propia en el terreno.

A nivel nacional se tiene el artículo científico de Reátegui et al (2017) sobre “Caracterización física mecánica de los adobes usados en las viviendas de las zonas urbano marginales de la ciudad de Huánuco, Perú”; esta investigación se propuso como objetivo realizar el estudio de las características físicas y mecánicas que poseen los adobes en la zona de estudio, de manera que se pueda contar con una referencia técnica para su uso ; con una aplicación metodológica del 95% de confiabilidad; tomando como referencia normativa la Norma Técnica E80, se concluyó que los adobes de la zona de estudio tienen aceptable resistencia a la compresión; sin embargo, se evidencia que poseen mal comportamiento a los esfuerzos de tracción; por lo que se propone la mejora de su resistencia a la tracción, mediante el uso de fibras de polietileno, cauchos, fibras naturales, teniendo como alternativa a la cabuya, lo cual debe permitir la generación de propuestas técnicas y económicas teniendo como referente el estudio de las características físico-mecánicas del adobe.

Asimismo, en el estudio de Chuqui (2018) “Evaluación de las propiedades mecánicas de muros tipo tapial para viviendas económicas con presencia de hiladas de mortero de cemento –arena”, donde se evalúan las propiedades mecánicas, compresión axial y esfuerzo de corte, de las viviendas construidas con la técnica del tapial. La investigación se basa en el estudio de las propiedades del suelo, como granulometría, límites de consistencia (límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad), densidad seca máxima, contenido óptimo de agua y peso específico. Esta investigación se realiza con el fin de determinar la variación de las propiedades mecánicas en las dos alternativas propuestas (tapial típico y tapial reforzado con hiladas de mortero de cemento – arena) se realizan ensayos de laboratorio sobre especímenes a escala de diferentes dimensiones y configuraciones.

Vicente (2016) realizó la investigación “Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la costa del departamento de Ica”; el estudio investiga la aplicación en una construcción de adobe de una fibra natural llamada “henequén”, en una zona de alta vulnerabilidad ante la constante presencia de movimientos sísmicos. Concluye que utilizó la malla natural henequén al evaluar las características mecánicas favorables, además teniendo en cuenta que esta fibra se encuentra en el sitio del estudio, encontrando que esta malla aporta valores importantes de tracción a los muros de adobe; esta malla constituye un sistema de refuerzo que tiende a evitar un colapso de los muros de adobe por su fragilidad, asumiendo que reduce las deformaciones plásticas que se generan al interior del muro y permitirá una distribución uniforme del patrón de grietas. En materia económica, existen estudios que establecen el costo de una geo malla soldada se ubica en 30 soles el m<sup>2</sup> en promedio, entonces el uso de la fibra natural propuesta es una óptima alternativa ya que se puede encontrar de manera natural en la zona de estudio.

A nivel local se tiene la investigación de Ríos (2011) “Proceso constructivo tradicional y mejorado de las estructuras de Tapial y su comportamiento en sismos pasados (con incidencia en el área de Tarapoto)” cuyo trabajo fue de conocer las técnicas y proceso constructivos tradicionales, plantear un mejoramiento y analizar los datos sísmicos de épocas pasadas, el trabajo tuvo un

alcance en las investigaciones de construcciones con tierra y solucionar las respuestas sísmicas, llegando a las siguientes conclusiones, la arquitectura tradicional en tapial tiene poca resistencia sísmica, minimiza el impacto ambiental, construcción con tapial se transmite de una manera cultural y en un ámbito semi profesional.

Se cita también el estudio de Arévalo (2018) "Viviendas prefabricadas en zonas de desastres y su influencia en la satisfacción del usuario: Caso ciudad de Lamas, 2018", el trabajo de investigación fue realizado de manera descriptiva y correlacional la población de estudio fue puesta a 73 personas que ocupan viviendas prefabricadas que les entregadas, el estudio dio como conclusión que hay un gran porcentaje de viviendas de adobe tapial y madera, que no cumplen con las condiciones sísmicas, el objetivo es generar una vivienda con un ahorro de un 70% en costo y aplicar materiales de bajo impacto ambiental.

Otro estudio, de Scaletti (2015) sobre "Arquitectura vernácula residencial en Lamas, Perú: un estudio tipológico" se centra en Lamas, una cultura arquitectónica histórica, en los barrios principales de Lamas, apoyándose en un análisis y fichaje sistemático de la construcción vernaculares, los diseños de estas son la mayoría de tapial con una arquitectura tradicional y una singularidad que poseen un terrado, diseñado para noches calurosas con una característica de muros de aproximadamente 50 cm es un claro ejemplo de adaptación de una cultura arraigada de costa, propia de la misma cultura quechua arraigada de estos lugares.

Las teorías relacionadas a la investigación parte por identificar el concepto del adobe como material constructivo, es así que el adobe tradicional es considerado por Yuste (2010) como un "...bloque macizo de barro, obtenido de la mezcla maleable de tierra arcillosa, arena, gravas de diferentes tamaños y fibras vegetales como la paja..." (p. 24); estas fibras, según Hernández (2016) pueden ser naturales o sintéticas y son utilizadas con el propósito de optimizar la adherencia del adobe, además de aportar aislamiento térmico a la edificación

El adobe es considerado por Neves y Faria (2017) como un material de reducido impacto ambiental, teniendo en cuenta que en su proceso de elaboración y construcción no es necesario la utilización de equipamiento industrial. Cuando al

adobe se le adiciona materiales para mejorar sus propiedades, como lo señala el Ministerio de Vivienda (2010) se tiene un adobe estabilizado que tiene mejor comportamiento a los esfuerzos de resistencia a la compresión y condiciones de estabilidad ante humedades.

En la Norma Técnica aprobada por el Ministerio de Vivienda (2017) el dimensionamiento de los adobes podrá tener una base en forma de cuadrado o rectángulo, con ángulos de 90°, en sus bordes; en las dimensiones para adobes rectangulares, el largo debe tener como máximo el doble de su ancho, asimismo la relación largo-altura debe ser de 4 a 1, disponiéndose que en lo posible el adobe no debe tener una altura mayor a 8 centímetros.

El adobe de mayor uso es el considerado tradicional, que según Arteaga y Loja (2018) es producido utilizando un molde para el llenado del barro a mano y secados al aire libre, habiendo también adobes que utilizan tierra húmeda que es compactada en una prensa manual o mecánica, o también apisonado a mano, que también reciben el nombre de bloques de tierra comprimida. Adicionalmente contienen paja considerada comúnmente como componente natural del adobe para darle rigidez o evitar rajaduras en el proceso de secado; también son de uso otras fibras que pueden ser de origen vegetal, como es el caso de diversas gramíneas, cascarilla de arroz, viruta de madera, cáscara de coco, entre otras opciones; así como también de fibras de origen animal, como lanas, cerdas de caballo, de llamas u otros.

Existen ensayos con la utilización como aditivo de fibras de la cáscara de coco para otorgarle mayor estabilidad al adobe de tierra, actuando como una estructura interna resistente por la composición de las fibras dando como resultado mejores niveles de cohesión al adobe utilizando como proporción el 10% de fibras, que según resultantes de laboratorio han llegado hasta el incremento del 25% en los valores de resistencia.

El objeto de la inclusión de fibras en la composición del adobe, según Arteaga, Medina, y Gutiérrez (2011), es brindarle mayor estabilidad impidiendo que aparezcan fisuras, se articule los componentes de su estructura y que obtenga mayor flexibilidad ante la existencia de sismos; igualmente Benites (2017) sostiene

que las fibras permiten la conformación de una red a la cual se logran adherir las partículas de suelo y de esa manera se hacen un control de las probabilidades de desplazamiento y retracción.

Por su parte, el adobe estabilizado o mejorado en sus condiciones de resistencia a la comprensión y estabilidad frente a la humedad, es el que ha recibido la adición en su elaboración de otros materiales, considerados como estabilizador, que según Bahobail (2012) constituye un elemento que permite mejorar el adobe en cuanto a sus propiedades físicas y por tanto su rendimiento en la construcción; este proceso de estabilización se hace necesario, como lo considera Grupta (2000) porque es indispensable brindarle estabilidad a este elemento constructivo, habiéndose experimentado con fibras artificiales como cauchos o polímeros.

La adición de cauchos, como polímeros artificiales o sintéticos, es abordada por Botasso (2003) cuando identifica que estos se obtienen a partir de materias primas de reducido peso molecular, estos cauchos son de amplio uso para la fabricación de neumáticos y diversos artículos de características impermeables y aislantes, considerando sus óptimas propiedades de elasticidad, además de resistencia ante sustancias ácidas alcalinas. Una de las alternativas para su uso es los polímeros obtenidos a partir de la reutilización de neumáticos, que además de servir para la estabilización del adobe, también es una alternativa ecológica importante ante la quema de neumáticos, lo cual genera gases nocivos para el ambiente y para la salud de las personas. Hay que tener presente lo que sostiene Gonzalo (2012) quien reconoce la existencia de todo un conjunto de amplios conocimientos sobre la edificación con tierra que se han logrado adaptar a la perfección a las condiciones de vida de diversas comunidades en el mundo.

Otra alternativa, es la proponen Roux y Olivares (2012) como adobe mejorado a partir de la adición de cemento gris al 6% obteniendo una mezcla conocida como suelo-cemento, que se puede construir de forma compactada o a partir de mezclas amasadas; a esta propuesta, los autores le adicionan la fibra de coco, que actúa como refuerzo debido a sus óptimas condiciones de resistencia a la tensión de esta fibra; esta alternativa es perfectamente viable en zonas donde abunda la

producción de coco. Para su aplicación se propone la adición mayor al 1% porque porcentajes menores pueden afectar su resistencia a la compresión.

Otra alternativa técnica implica el uso de la cal como aditivo, Vissac et al (2012), sugieren la realización de una mezcla compuesta por tierra arcillosa, arena y fibra, en dosificación 1:3:1.5, a la misma que se le adiciona cal hasta que se pueda lograr la densidad necesaria para la trabajabilidad de la mezcla.

También Arteaga y Loja (2018) sustentan la factibilidad técnica de adicionar emulsiones asfálticas a la composición del adobe, que consiste en la adición de una proporción de asfalto con una emulsión como un producto de relativa fluidez. La dosificación para esta mezcla en el adobe está supeditada al tipo de suelo a utilizar, sin embargo, experiencias de aplicación recomiendan una dosificación que fluctúa entre 4% y 10% de emulsión asfáltica.

Producto de sus investigaciones, Zhang et al., 2013 sostiene que la estabilización del suelo mediante productos poliméricos se genera al desarrollarse un gel de aluminio-silicato estructurado al interior de las partículas del suelo, que contribuye a hacer más densas las micro estructuras, mejorando su resistencia y durabilidad.

Existen asimismo alternativas de estabilización del adobe mediante el uso de otros materiales de origen mineral, como la cal, el yeso, los productos puzolánicos, con el propósito de lograr mejoras en la permeabilidad del adobe, además la optimización de la compresión.

Todos los aditivos químicos que se usan en la construcción del adobe, como el cemento portland, cal y cenizas, poseen propiedades comunes, ya que todos tienen como base a compuestos cálcicos, por lo que al combinarse con el agua, generan una reacción química que mejora la composición del suelo, reduce su expansión, y mejora su resistencia y durabilidad ante los procesos de secado (Soltani et al., 2017).

En base a las consideraciones teóricas abordadas, se asume que la estabilidad del adobe implica la capacidad de este elemento para mantenerse estable para el proceso constructivo sin llegar a deteriorarse frente a agentes externos

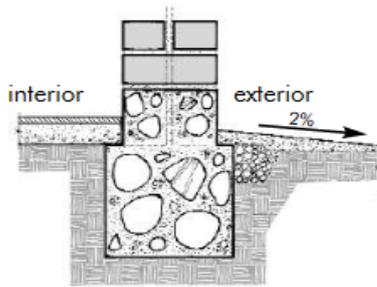
La durabilidad del adobe debe ser entendida como la capacidad que tiene para resistir, durante todo un tiempo de uso en una edificación, en base a su composición y propiedades ante las condiciones físicas y climáticas a las que ha estado en exposición.

En cuanto al diseño de viviendas de adobe, primero se debe tener en cuenta, según Carazas (2002) las fuerzas sísmicas que actúan sobre una edificación, debido a que en la ocurrencia de sismos, la vivienda es sacudida en movimientos oscilantes verticales, además de fuerzas horizontales y de torsión; estos movimientos se generan al mismo tiempo, por lo que el diseño de la vivienda debe garantizar condiciones constructivas mínimas, evitando medidas horizontales y de altura de dimensiones irregulares, además de otros criterios técnicos que pongan en riesgo su resistencia y estabilidad, aunque según Jiménez et al (2016) existe arquitecturas con adobe que han alcanzado hasta nueve niveles de altura y que han llevado a la UNESCO a considerarlos como ejemplos de planeación urbana.

El conjunto estructural de una vivienda de adobe consta de obras de cimentación, muros, los elementos de arriostre tanto horizontal como vertical, el techado y los refuerzos

Para la cimentación, Scarponi et al (2010) recomiendan criterios técnicos que garanticen la estabilidad de la edificación, así, consideran que no se debe construir elementos estructurales de adobe sobre suelos granulares de baja cohesión, suelos rellenos que no hayan pasado por procesos de compactación, suelos cohesivos blandos o suelos con riesgos de asentamiento.

Referente a los requisitos para su construcción, el Ministerio de Vivienda (2017) establece que los cimientos como mínimo deben tener una profundidad de 60 centímetros y como ancho una medida mínima de 60 centímetros, donde se pueda utilizar concreto ciclópeo, piedra grande compactada o albañilería de piedras adheridas mediante mortero de cemento o cal y arena. Asimismo se debe construir sobrecimientos de una ancho mínimo de 40 centímetros y de 30 centímetros de altura, pudiendo ser del mismo material que los cimientos.



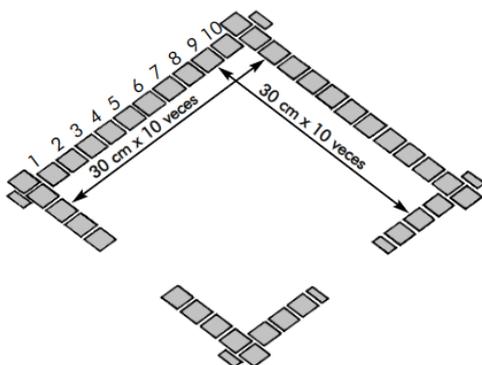
**Figura 1:** *Cimentación*

**Fuente:** Carazas (2002)

La propuesta para las dimensiones de los cimientos de Carazas (2002) es que sea establecido en 1.5 veces la medida del ancho del muro, proponiendo además que en la cara exterior se aplique una pendiente de 2%, tal como se observa en la Figura 1.

Para los muros de adobe Scarponi et al (2010) consideran necesario definir dimensiones adecuadas con la colocación de arriostres o mediante refuerzos de material distinto, estableciéndose el espesor mínimo de 30 cm. variando según la relación dimensional con la altura libre y el largo de los muros.

Por su parte Carazas (2002) establece fórmulas simples aplicable al dimensionamiento de los espacios a diseñar; así para determinar la dimensión máxima de construcción se debe considerar el ancho del adobe multiplicado por 10 veces



**Figura 2:** *Dimensionamiento de espacios*

**Fuente:** Carazas (2002)

Así en el ejemplo de la Figura 2, se tiene como longitud del adobe 30 cm por 10 veces, se tiene la longitud del muro de 3 metros, sumando las 11 juntas de 2 cm cada una, entonces se tiene 22 cm que sumados a los 3 metros se tiene como longitud máxima del muro de 3.22 metros.

En un procedimiento igual al anterior para el cálculo de la altura máxima del muro, se debe tomar el ancho del adobe por 10 veces, sumando también los valores de las juntas.

La arquitectura de adobe se suele combinar con material vegetal, además de la adición en la mezcla del barro, según Laborel-Préneron et al (2016) estos materiales cumplen diferentes funciones en la edificación, como en estructuras portantes, en forma de columnas, vigas, dinteles, además de los clásicos procesos de cerramientos en puertas y ventanas. El componente vegetal se utiliza con mayor énfasis en zonas rurales antes que zonas urbanas, lo cual está asociado a la disponibilidad de estos recursos en esas comunidades (Neves y Faria, 2017).

Para los procesos de tarrajeo en muros de adobe existen diversas experiencias para lograr una adecuada adherencia, Matias y Diego (2014) recomiendan el uso de una malla metálica se puede utilizar para contención y otorgar estabilidad en los tabiques. La malla recomendable está compuesta de alambres configurando cuadrados en su forma con aberturas de 3 centímetros.

Los sistemas de techado para las viviendas de adobe de preferencia deben ser livianos, según Scarponi et al (2010) deberán distribuir la carga que soportan en la máxima cantidad posible de muros, debiendo evitar que se concentren de esfuerzos pocos muros. Para el sistema de fijación proponen el uso de vigas soleras que permitan una adecuada fijación.

En suma, la arquitectura con adobe y el uso de materiales naturales complementarios, requieren, según Tomasi (2012) de la continuidad más profunda en los procesos de caracterización y análisis de las materias primas, que implica un aspecto elemental para la amplitud de conocimientos sobre estas técnicas constructivas; además, en la apreciación de Rotondaro et al. (2012) requiere de la implementación de acciones tendientes a la mejora y preservación de esta

alternativa constructiva, teniendo en consideración en todos los procesos de edificación la evaluación del impacto ambiental, con el propósito de evitar la presencia de impactos negativos al medio ambiente originados por los procesos de extracción de los recursos naturales sin el debido control.

### **III. METODOLOGÍA.**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación.**

La investigación, en el marco de los conceptos de Hernández, et al (2014), se ubica en el marco del enfoque cuantitativo, porque se recaban datos de campo que merecen un procesamiento estadístico que permite arribar a los resultados del estudio; además corresponde al tipo de investigación básica, toda vez que busca información relacionada con las propiedades del adobe, para abonar al campo de los conocimientos existentes sobre el tema, se orienta a la búsqueda de mayor información cognitiva.

El diseño de estudio es de tipo descriptivo comparativo, describirá la información recolectada para comparar las propiedades de los tipos de adobe y seleccionar la opción técnica más adecuada para el diseño de viviendas en zona de selva. Le corresponde el diagrama siguiente:

**El esquema de diseño de investigación es:**



**Donde:**

**M:** viviendas echa con adobe mejorado.

**O:** observación de las viviendas con características de adobe mejorado.

**3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización.**

**TABLA N° 01.**

**Operacionalización de variables**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones
<b>Propiedades del adobe mejorado</b>	Bloque macizo de barro, producto de la mezcla de tierra arcillosa, arena, gravas, fibras y otros aditivos para tu estabilidad (Yuste, 2010)	Selección de la composición interna del adobe necesario para la edificación de una vivienda unifamiliar	Condiciones
			Composición

### **3.3. Escenario de estudio.**

La población de estudio fue representada por las viviendas construidas con adobe en el distrito de Morales, que según el Censo último del INEI son 1247 viviendas. La muestra que se seleccionó en el proyecto de investigación se desarrolló en el are de morales contando con un total de 42 viviendas mediante un estudio observacional.

### **3.4. Participantes.**

El material de información recolectado fue primero las encuestas a las personas que vivan en casa de adobe, como adicional se utilizó cuadros de sistemas constructivos, y de refuerzos fichas de observación, la entrevista fue dirigida a los profesionales respectivamente en cada especialidad, así mismo, la información secundaria mediante artículos, la revisión de documentos.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para un buen manejo de la información, se aplicó las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- Las técnicas que se aplicada será la observación, entrevista a profundidad, y análisis de documentos.
- Los instrumentos que se desarrolló fue la encuesta, guía de observación, guía de entrevista.

### **3.6. Procedimientos.**

La realidad problemática fue identificada a escala internacional, nacional y local, se recurrió a fuentes en donde se examinaron los trabajos previos y teorías relacionadas con el tema, teniendo en cuenta la variable del proyecto de investigación. Se utilizó el esquema propuesto por la universidad para armar el proyecto de investigación, el tipo corresponde al tipo de investigación básica, de carácter descriptivo –comparativo no experimental, toda vez que busca información relacionada con las propiedades del adobe, para abonar al campo de los conocimientos existentes sobre el tema, se orienta a la búsqueda de mayor información cognitiva.

### **3.7. Rigor científico.**

Se empleó la **dependencia** al realizar encuestas y entrevistas personalizadas de acuerdo a los participantes del proyecto de investigación, a través de preguntas planteadas y orientadas a la investigación, así mismo, se desarrollará la guía de observación, teniendo aspectos necesarios a evaluar.

Se empleó la **credibilidad** al acoplar la información brindada por los sujetos de investigación. Todos los datos recopilados son importantes para determinar los resultados.

De igual manera, se empleó la **confiabilidad**, que luego de haber realizado las encuestas y las entrevistas, se mostró a cada participante el instrumento con la finalidad que sea aprobada por ellos mismos y estén familiarizados con el proyecto de investigación.

También, se empleó la **aplicabilidad** al ser un proyecto que puede servir a futuras investigaciones que estén relacionados al tema

### **3.8. Análisis de datos.**

La información se analizó mediante gráficos estadísticos, fotografías e imágenes con la finalidad de explicar la variable, para el desarrollo del análisis de datos, se usó el software Excel.

### **3.9. Aspectos éticos.**

Para el diseño del proyecto de investigación se consultaron diferentes fuentes de información, también, se recurrió a diversas bibliografías con la finalidad de potenciar el contenido del presente proyecto de investigación que se aplicó para las citas y referencias las normas APA.

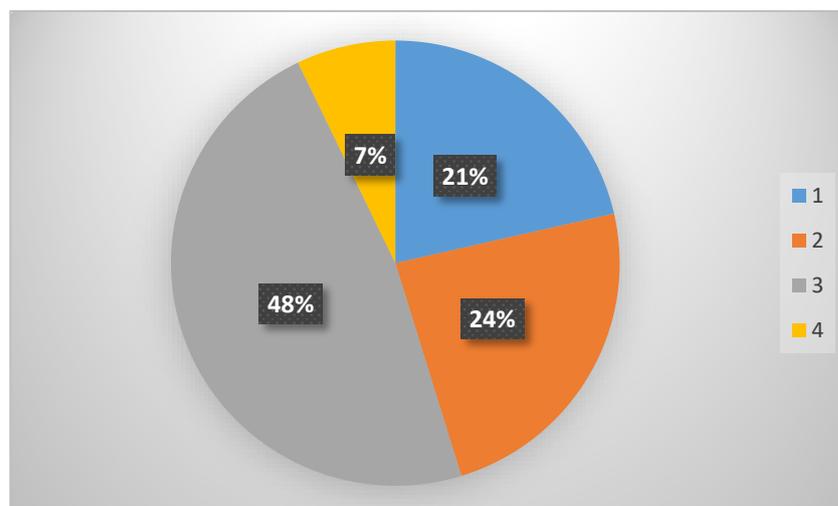
## IV. RESULTADOS .

### Objetivos específicos

- identificar los procesos constructivos aplicados por la población en la construcción de viviendas de adobe en Morales-San Martín
- Evaluar los tipos de adobe que se han utilizado en la construcción de viviendas de la zona de selva de Morales-San Martín
- identificar los requerimientos técnicos para el diseño de una vivienda con estructura de adobe mejorado adecuada para zonas de selva.

### Desarrollo:

P1	¿Qué cantidad de adobe se ha deteriorado antes y durante el proceso constructivo de su vivienda?	%
	Bastante cantidad	9
	Regular cantidad	10
	Poca cantidad	20
	Ninguna	3



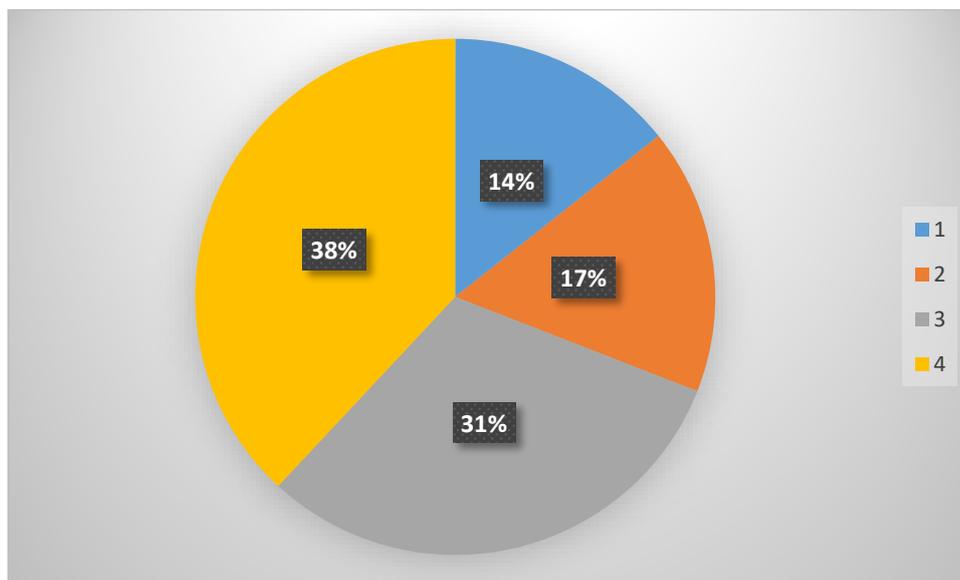
**Figura 1.** *DETERIORO DEL ADOBE*

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin

### Interpretación

Según los resultados obtenidos, se registró un 45% de deterioro considerable en las viviendas de adobe.

P2	. ¿Ha observado manchas de humedad en las paredes y/o pisos de su vivienda?	%
	Bastante cantidad	6
	Regular cantidad	7
	Poca cantidad	13
	Ninguna	16



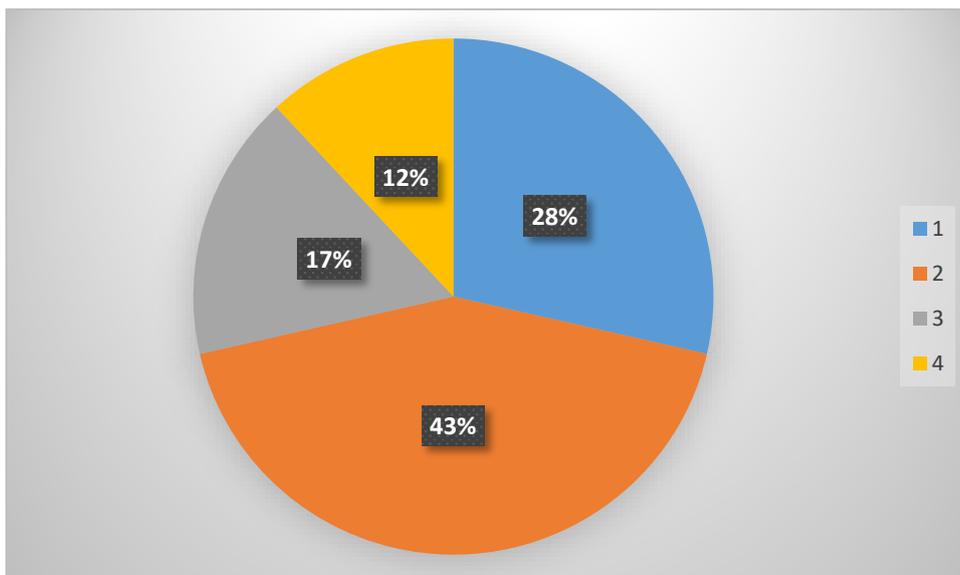
**Figura 2.** Comportamiento frente a la humedad.

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

### Interpretación

De acuerdo a los datos recolectados, las viviendas de adobe registran un comportamiento de 31% en contra con relación a manchas de humedad.

P3	¿Ha observado defectos constructivos en su vivienda como grietas o fisuras en las paredes?	%
	Varios	12
	Pocos	18
	Muy pocos	7
	Ninguno	5



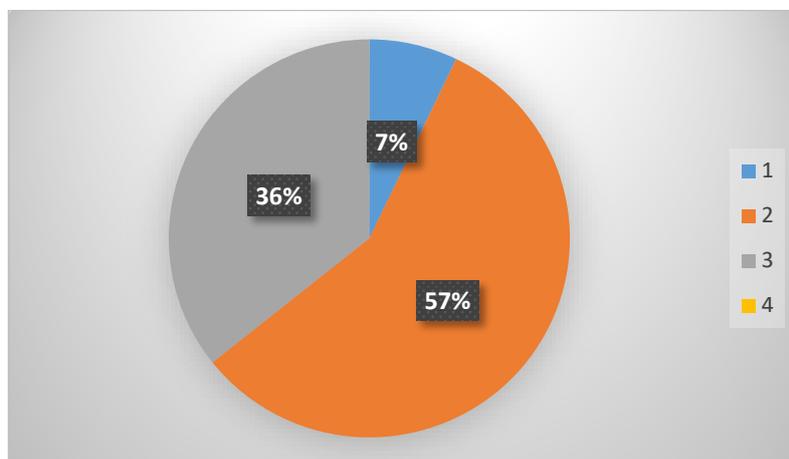
**Figura 3.** Defectos constructivos en las viviendas

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

### Interpretación

De acuerdo con el grafico, en 72% no se ha registrado un agrietamiento severo en las viviendas de adobe.

P4	Los ambientes de su vivienda los califica como:	%
	Muy espaciosos	3
	Espaciosos	24
	Poco espaciosos	15
	Nada espaciosos	



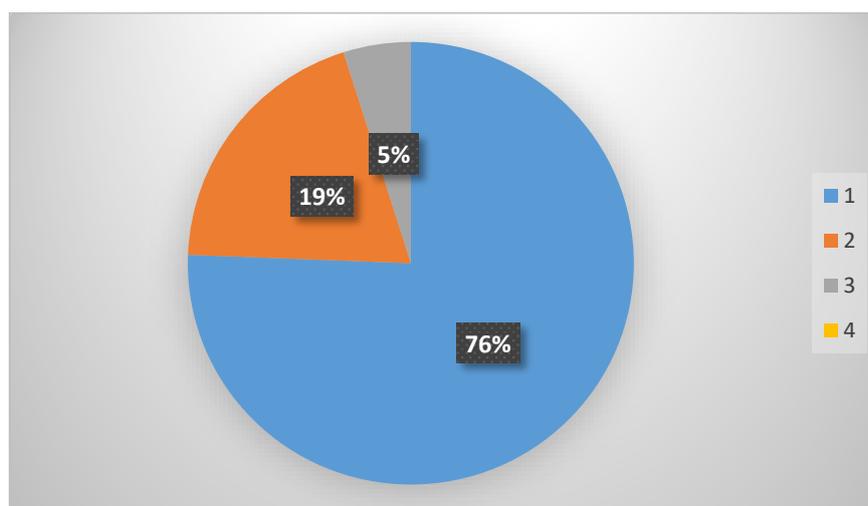
#### Figura 4. Ambientes en la vivienda

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

#### Interpretación

Según la gráfica las viviendas poseen un confort de un 64% en relación al espacio, pero un mal manejo de diseño, que se ve reflejado en 36% de las viviendas

P5	Comparativamente considera que la construcción con adobe con relación a la de ladrillo, es:	%
	Bastante económica	31
	Económica	8
	Poco económica	2
	Nada económica	



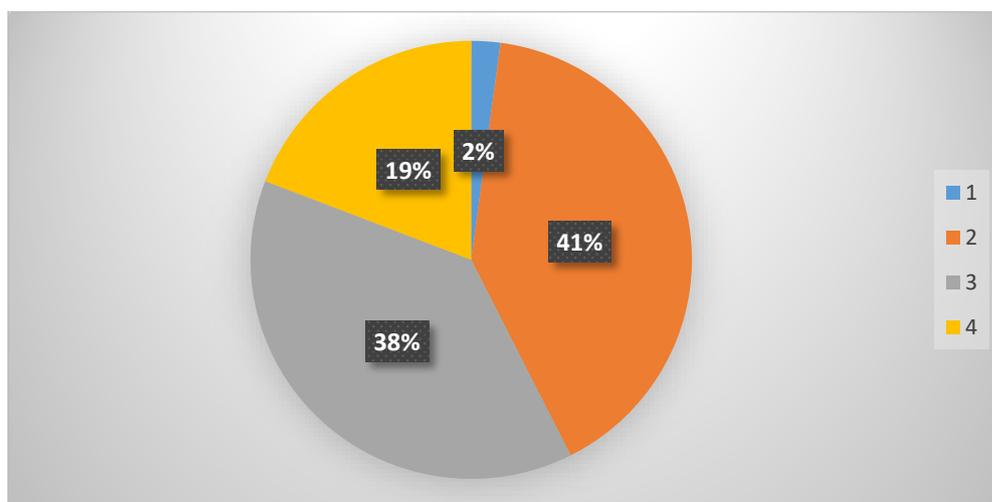
#### . Figura 5. Relación de material y precio

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

#### Interpretación

Según los resultados obtenidos, se puede decir que una construcción con adobe es un 76% mas económica a comparación del ladrillo.

P6	¿Considera que para construir una vivienda de adobe es necesario contar asesoramiento técnico?	%
	Bastante necesario	1
	Necesario	19
	Poco necesario	18
	Nada necesario	9



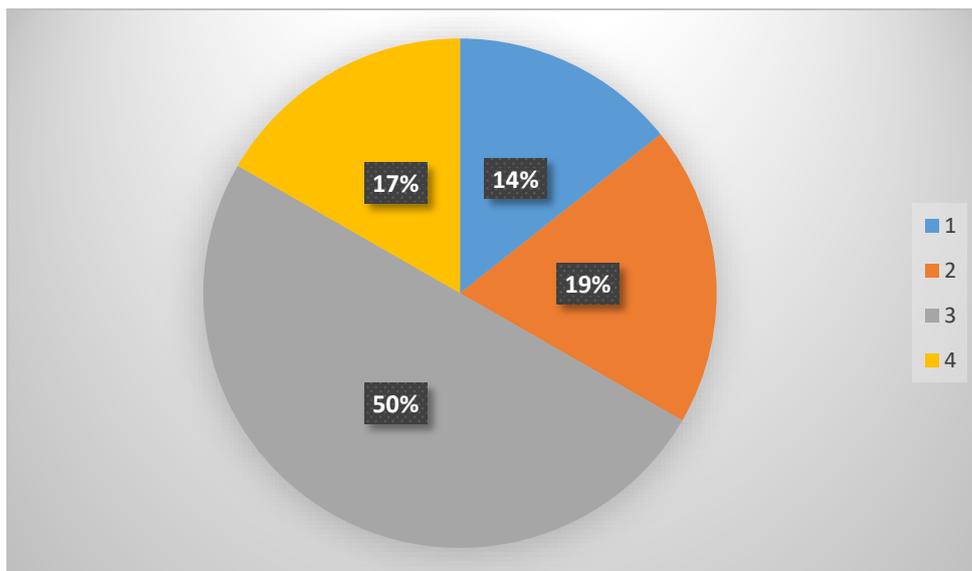
. **Figura 6. ASesoramiento Técnico**

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

### Interpretación

Según la información recolectada, en un 57% refiere a la construcción con adobe un método meramente empírico y que no necesita asesoramiento.

P7	Comparativamente con una construcción de ladrillo, en su vivienda de adobe el calor al interior es:	%
	Mayor	6
	Igual	8
	Menor	21
	Bastante menor	7



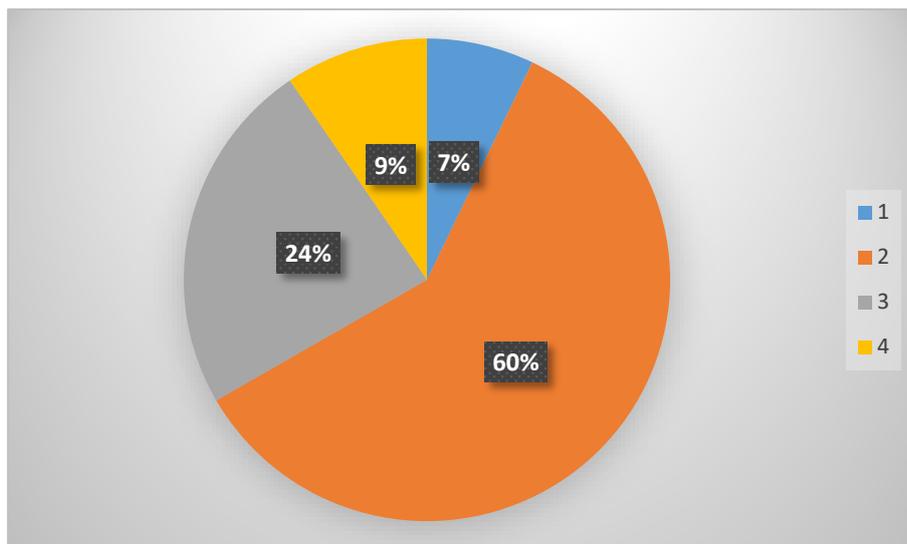
. **Figura 7. Relación confort térmico**

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

### Interpretación

De acuerdo con el trabajo de campo las viviendas echas de adobe tienen un 86% a favor con relación al confort frente a las temperaturas,

P8	La iluminación natural al interior de sus ambientes es:	%
	Bastante suficiente	3
	Suficiente	25
	Poco suficiente	10
	Nada suficiente	4



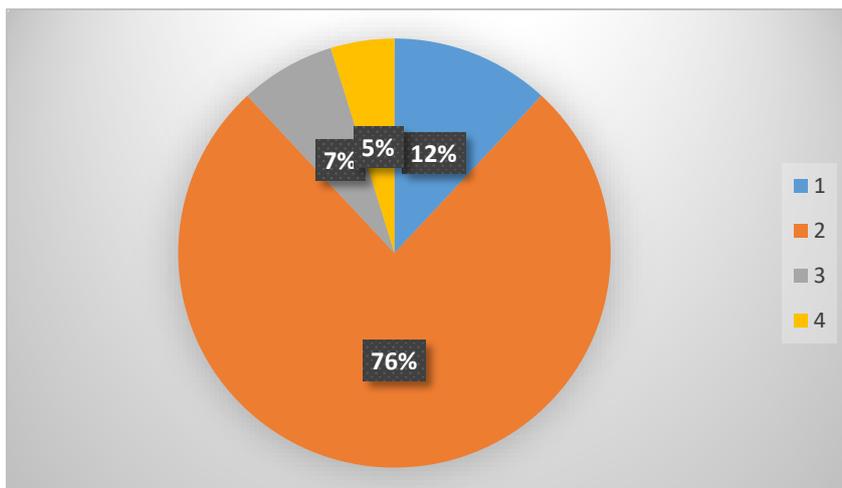
**Figura 8.** *Factor de iluminación natural*

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

### Interpretación

De acuerdo con el trabajo de campo las viviendas, por un factor de diseño, en un 60% poseen suficiente iluminación, pero no implica una conexión directa con el material.

P9	Su vivienda de adobe en términos generales la califica como:	%
	Muy confortable	5
	Confortable	32
	Poco confortable	3
	Nada confortable	2



**Figura 9.** *Confort de vivienda con relación al adobe*

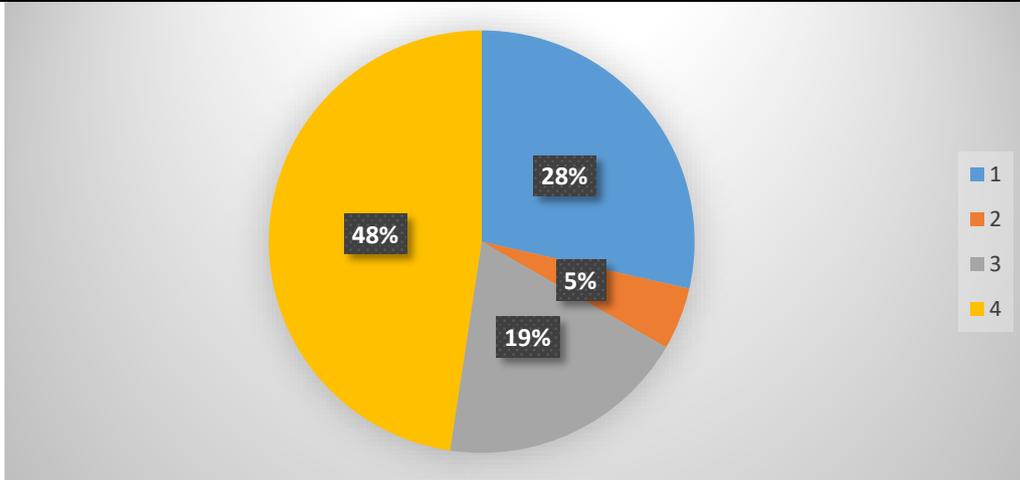
**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

### Interpretación

Desacuerdo con el trabajo de campo las viviendas, poseen un confort de un 88% con relación a los habitantes

P10	Si tuviera que construir otra vivienda, lo haría nuevamente con material de adobe	%
	Definitivamente sí	12
	Probablemente sí	2
	Probablemente no	8
	Definitivamente no	20

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	¿Qué materiales tiene el sistema constructivo de su vivienda?	%
CIMENTOS	Cemento-hormigón-piedra	22
	Adobes	20
	Otro:	
	Ninguno	

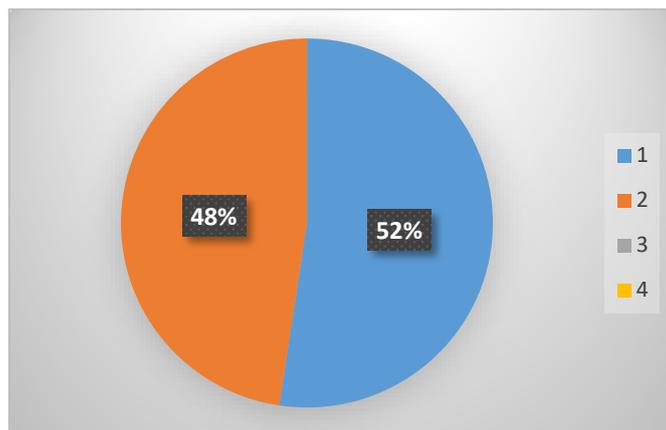


**Figura 10.** Adobe, visto o no como material alternativo fiable para la construcción

**Fuente:** Encuesta aplicada a los pobladores de la zona de morales-san Martin.

### Interpretación

Desacuerdo con los datos recolectados, las personas hay un promedio de 60% más de personas que no ven al adobe como una alternativa constructivo fiable



**Figura 11.** sistema constructivo -cimientos

**Fuente:** ficha aplicada a las viviendas de morales-san Martin.

### Interpretación

Acorde a los datos recolectados el 48% de las viviendas conservan cimientos en base a adobe

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	¿Qué materiales tiene el sistema constructivo de su vivienda?	%
SOBRECIMIENTOS	Cemento-hormigón	17
	Otro:	12
	Ninguno	52



**Figura 12.** sistema constructivo -sobreciminetos

**Fuente:** ficha aplicada a las viviendas de morales-san Martin.

### Interpretación

Según las estadísticas, el 71% de las viviendas poseen un sistema de sobrecimiento, lo cual le brinda una mayor durabilidad.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	¿Qué materiales tiene el sistema constructivo de su vivienda?	%
COLUMNAS Y VIGAS	madera aserrada	7
	madera rolliza	19
	bambu	4
	Otro:	12
	Ninguno	



**Figura 13.** sistema constructivo -sobreciminetos

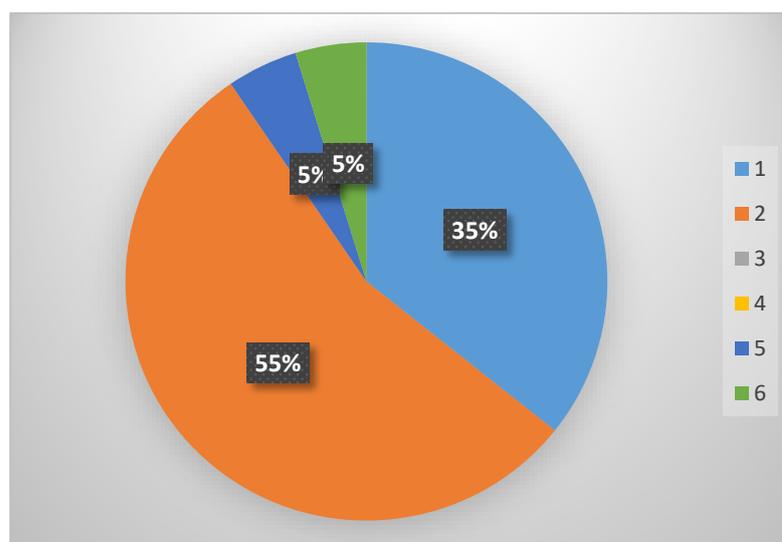
**Fuente:** ficha aplicada a las viviendas de morales-san Martín.

### Interpretación

Desacuerdo con los datos recolectados el 100% de las viviendas poseen un sistema aporticado rustico-tradicional.

	¿Qué materiales tiene el sistema constructivo de su vivienda?	%
--	---	---

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS		
TARRAJEO	barro	15
	cemento-arena	23
	malla metalica	
	enmallado con alambre	
	Otro:	2
	Ninguno	2



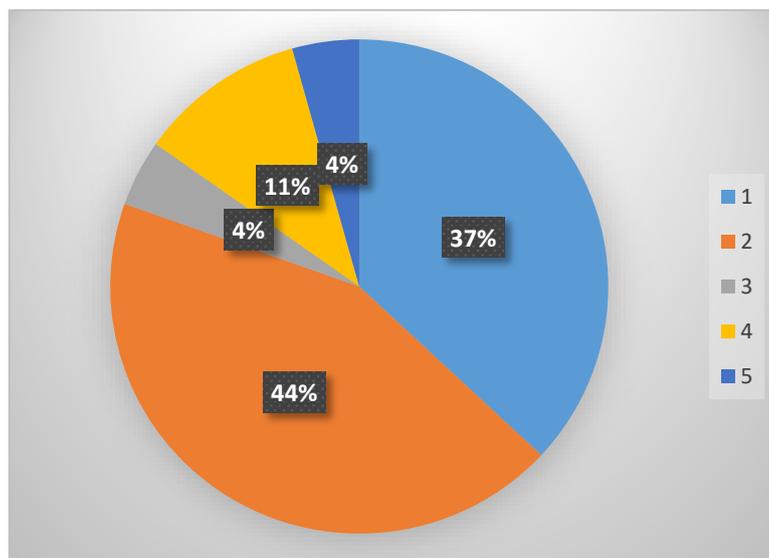
**Figura 14.** Tarrajeo

**Fuente:** ficha aplicada a las viviendas de morales-san Martin.

### Interpretación

Segunda los datos recolectado en el campo las viviendas con un tratamiento de refuerzo exterior, muestran en un 96% un estado de conservación más óptimo.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	¿Qué materiales tiene el sistema constructivo de su vivienda?	%
ESTRUCTURA DE TECHO	madera aserrada	17
	madera rolliza	20
	fierro	2
	Otro:	5
	Ninguno	2



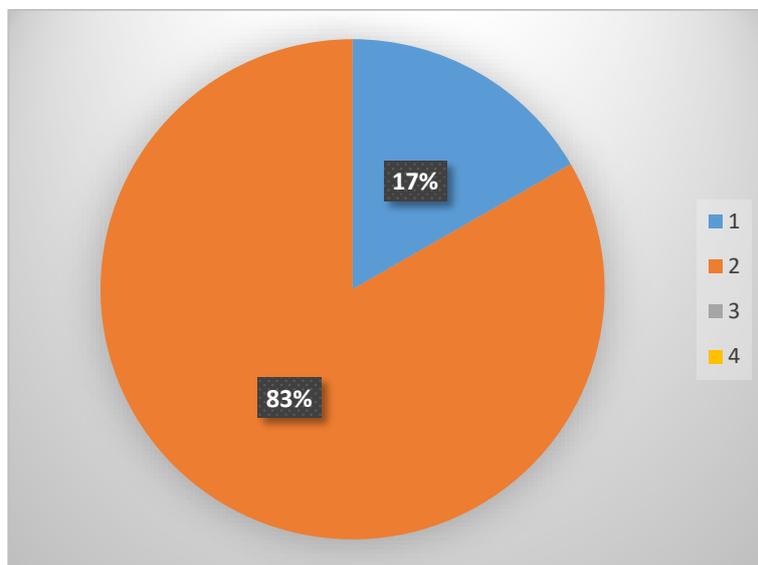
**Figura 15.** ESTRUCTURAS DE TECHO

**Fuente:** ficha aplicada a las viviendas de morales-san Martín.

### Interpretación

Segunda los datos recolectado en el campo la vivienda posee en su 100% estructura de techo aligerado

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	¿Qué materiales tiene el sistema constructivo de su vivienda?	%
COBERTURA	teja	7
	calamina	35
	Otro:	
	Ninguno	



**Figura 16.** coberturas

**Fuente:** ficha aplicada a las viviendas de morales-san Martín.

### Interpretación

Segunda los datos recolectado en el campo el 100% de las viviendas poseen cobertura, siendo la calamina un 83% más utilizada debido a que es más práctico y económico

## DISCUSIÓN

En la presente investigación se acepta la hipótesis planteada “Las características que más destacan en las viviendas construidas con adobe mejorado, son la durabilidad, estabilidad y confort térmico”, siendo estas las principales propiedades que aportan a una vivienda, se estable que existe una relación directa con el material.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Andrade (2015), Reátegui (2017), Scaletti (2015) y Scarponi (2010); quienes señalan que la vivienda debido a su origen posee un buen comportamiento a los climas calurosos, el material posee una buena resistencia a la compresión y una durabilidad bastante prolongada.

Sin embargo, en lo que diverge el estudio realizado con los autores, es que las viviendas de adobe poseen un mal comportamiento a las fuerzas de tracción, el material en climas extremos tiende a deteriorarse de una manera más notoria.

En lo que respecta al **objetivo específico 1**: “Identificar los procesos constructivos aplicados por la población en la construcción de viviendas de adobe en Morales-San Martín”, mediante los resultados se demostró que un 57% las construcciones se realizaron de manera empírica, y solo un 54% ha utilizado métodos tradicionales.

Según Carazas (2002), Scarponi(2010) y Laborel-preneron(2016) , concuerdan que un asesoramiento y correcto manejo estructural de los materiales de origen natural , ha logrado tener un mejor desempeño de las viviendas , pero no concuerdan que el diseño y majeo estructural deba ser de los métodos tradicionales.

Con relación al **objetivo específico 2**: “Evaluar el comportamiento del adobe que se han utilizado en la construcción de viviendas de la zona de selva de Morales-San Martín, según los datos recolectados en campo, el adobe con relación a la humedad se comporta un 69% mejor que el ladrillo (50%) y la bloqueta de concreto (46%), presenta un factor de durabilidad geográfico de un 74% y un comportamiento térmico acústico de 82%de carácter empírico.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene **bahobail (2012)** quien menciona que el adobe debido a su procedencia y componentes tiene un mejor comportamiento a la humedad aportando un 5% más, dependiendo la zona que se desarrolle, sin embargo **tomasi(2012)** menciona, ya que adobe tiene un proceso de adaptación ,agrega un factor de resistencia, pero esto reduce sus posibilidades al ser elegido como un material viable , **Giribas (2017)** y **Bartolome,Cabrera y Huaynate(2010)**, están de acuerdo que las viviendas de adobe cumplen las exigencias mínimas para su habitabilidad ,sin embargo no concuerdan con el desarrollo y método aplicados para la construcción de estas, planteando alternativas que brinden una adaptabilidad y refuerzo de estas, para preservar la integridad de la vivienda.

Lo que se concluye del **objetivo específico 3:**” identificar los requerimientos técnicos para el diseño de una vivienda con estructura de adobe mejorado adecuada para zonas de selva”, en concordancia con los datos recabados, solo un 8% de viviendas cumple con un criterio mínimo de diseño favorable para las condiciones actúelas, siendo una vivienda de diseño y distribución básica enfocado en un sector poblacional medio –bajo, posee un confort de un 74% , teniendo un manejo de iluminación de un 76% enfocado en el diseño de vivienda ( dato que se pude corroborar en la ficha de observación nº2).

Con relación al trabajo **Carazas(2002)** concuerda que ,el diseño debe considera construcciones mínimas para garantizar una resistencia y estabilidad , no obstante **scarponi et al (2010)** y **Jiménez et al(2016)** no concuerdan, ellos recomienda criterios técnicos que garanticen la estabilidad en la edificación, este información presente en el RNE. E-080. Quien indica que deben cumplir los requisitos mínimos tales como: resistencia axial y a la compresión, teniendo una medida de la bloqueta.

Por su parte **Rotondaro et al (2012)** y **Giribas(2017)**, recomienda un diseño más osado, pero el uso de elementos de refuerzo en las paredes, ya que dará una mejor capacidad tanto en la resistencia y estabilidad para movimientos horizontales y de torsión , el conjunto estructural de una vivienda de adobe consta de obras de cimentación, muros y elementos de arriostre, lo que le permite una versatilidad en el diseño.

## V. CONCLUSIONES.

En esta tesis como **objetivo general** se determinó las características de las propiedades de adobe mejorado en las viviendas en zona de selva en Morales-San Martín 2020, se concluye que el uso del adobe mejorado aplicado en las viviendas aporta muchos beneficios tanto tangibles como económicos.

Como objetivo específico nº1 se identificó los procesos constructivos aplicados por la población en la construcción de viviendas de adobe en Morales-San Martín, llegando a la conclusión que, en el diseño y construcción de una vivienda de adobe, es ideal aplicar métodos actuales.

Como objetivo específico nº2 se evaluó el comportamiento del adobe que se utilizó en la construcción de viviendas de la zona de selva de Morales-San Martín, se determinó que el adobe mejorado posee características favorables para un buen confort, habitabilidad e integridad de una vivienda.

Como objetivo específico nº3 se identificó los requerimientos técnicos para el diseño de una vivienda con estructura de adobe mejorado adecuada para zonas de selva, como conclusión se determinó que los parámetros para la construcción de una vivienda de adobe en tiempo actuales, se rigen por una relación de resistencia, estabilidad y diseño

## **VI. RECOMENDACIONES.**

Establecido las conclusiones del objetivo específico nº1 se recomienda llevar capacitaciones, pues el manejo del adobe mejorado aplicado con técnicas actuales tiende a ser muy delicado de emplear, debido a la proporción de las mezclas y aditivos.

Establecido las conclusiones del objetivo específico nº2, se sabe que el adobe mejorado posee características favorables, pero se recomienda aplicar proceso constructivo que ayuden a prolongar mucho más la integridad de la vivienda.

Establecido las conclusiones del objetivo específico nº3, se recomienda que se establezca el proceso adecuada para el correcto diseño y manejo estructural de una vivienda de adobe mejorado.

## REFERENCIAS

- Arévalo, C. (2018). Viviendas prefabricadas en zonas de desastres y su influencia en la satisfacción del usuario: Caso ciudad de Lamas (Tesis de maestría) UCV Tarapoto
- Arteaga, J. y Loja, L. (2018) Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica. Cuenca
- Arteaga, K., Medina, O., & Gutiérrez, Ó. (2011). Bloque de tierra comprimida como material constructivo. Revista Facultad de ingeniería, UPTC, 55-68
- Andrade, F. (2015) La piel de la arquitectura de tierra. Sustancias naturales al servicio de la restauracion de superficies del patrimonio vernáculo edificado. Universidad de las Palmas, Gran Canaria.
- Benites, V. (2017). Adobe Estabilizado con Extracto de Cabuya (*Furcraea Andina*). (Tesis de licenciatura). Universidad de Piura, Perú.
- Bahobail, M (2012). The mud additives and their effect on thermal conductivity of adobe bricks. Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 40
- Botasso, F. (2003). Estabilizantes iónicos de suelos para construcción. Jornada SAM/CONAMET/Simposio Materiales, La Plata, Argentina.
- Carazas, W. (2002) Guía de construcción parasísmica. Ediciones CRATerre Francia.
- Cárdenas, A y Sarmiento, J. (2017) El tapial alivianado. Universidad de Cuenca. Ecuador
- Chuqui,W.(2018) Evaluación de las propiedades mecánicas de muros tipo tapial para viviendas económicas con presencia de hiladas de mortero de cemento –arena. (Tesis) UNSAAC, Cusco.
- Falcón, M. (2014) Proyectos arquitectónicos habitacionales. Editorial digital, México
- Gonzalo, V. (2012) Morteros de barro estabilizados con fibras de paja, esparto y sisal para su uso como revestimientos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid,
- Grupta, T. N. (2000). Materials for the human habitat in 21 Century.

- Guillén, P. (2015). Arquitectura de tierra de nueva planta: estudio de limitaciones constructivas. Universidad Politécnica de Valencia. España
- Hastings, I y Huerta G. (2015) Reconstrucción y mejoramiento de la vivienda de adobe en la montaña de Guerrero, México. 2015.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista L. (2014). Metodología de la Investigación. México D.F.: McGRAW-HILL.
- Hernández, J. (2016) Construcción con tierra: Análisis, conservación y mejora. Barcelona
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017), Censo Nacional de Vivienda. Lima
- Jiménez P., García, P., López J. (2016). Análisis gráfico y constructivo de las casas-torre de Yemen. Anuario jóvenes investigadores. Disponible en <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5534/taa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Laborel-Preneron, A.; Aubert, J. E.; Magniont, C.; Tribout, C.; Bertron, A. (2016). Plant aggregates and fibers in earth construction materials: A review. Construction and Building Materials.
- Matias, A., y Diego., M. (2014). Diseño y proceso constructivo del adobe armado. Santiago, Chile
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) Norma Técnica N° 080. Lima.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010). Edificaciones Antisísmicas de Adobe. En: Manual de Construcción con Adobe (págs. 06-20). Lima - Perú: San Marcos S.A.
- Neves, C. y Faría, O. (2017) Técnicas de construção com terra. Disponible en: <http://redproterra.org/>.
- Reátegui, S; Matto, E; Arestegui, D; Torres, L. y Mariano, H. (2017). Caracterización física mecánica de los adobes usados en las viviendas de las zonas urbano marginales de la ciudad de Huánuco, Perú. Investigación Valdizana. Huánuco
- Ríos, P. (2011) Proceso constructivo tradicional y mejorado de las estructuras de Tapial y su comportamiento en sismos pasados (con incidencia en el área de Tarapoto) – Universidad Nacional de Ingeniería. Lima

- Rotondaro, R.; José, A. J.; Paterlini, O.; Ferrari, M. (2012). Conservation of earthen architecture in the Humahuaca Quebrada of Jujuy, Argentina. 12º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra. Lima, Perú
- Roux, R. y Olivares, M. (2012) Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento portland al 6% y reforzados con fibra de coco, para muros de carga en Tampico. España
- Scaletti, A. (2015) Arquitectura vernácula residencial en Lamas, Perú: un estudio tipológico. Perú: Consensus-UNIFE
- Scarponi, J. Giles, B y Galindez, F. (2010) Recomendaciones para las Construcciones de Adobe. Dirección de Preservación del Patrimonio Arquitectónico y Urbano de Salta – DIP AUS. Argentina.
- Soltani A., Taheri A., Khatibi M., Estabragh A. (2017a) Swelling potential of a stabilised expansive soil: a comparative experimental study. Geotechnical and geological Engineering
- Tomasi, J. (2012). Earthen architecture in Puna de Atacama, Argentina: Local knowledge and practice. 12º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra. Lima, Perú
- Yuste, B. (2010). Arquitectura de tierra. Caracterización de los tipos edificatorios. Universidad Politécnica de Cataluña
- Vicente, R. (2016). Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la costa del departamento de Ica. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Vissac, A.; Fontaine, F.; Anger, R. (2012). Recettes traditionnelles & classification des stabilisants d'origine animale ou végétale. Grenoble, Francia: CRAterre- ENSAG
- Zhang M, Guo H, El-Korchi T, Zhang G, Tao M (2013) Experimental feasibility study of geopolymers as the next-generation soil stabilizer. Construction Building Materials. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat>

ARCHY-DAYLY (2020)Estructuras en adobe: técnicas para la construcción de techos abovedados,  
<https://www.archdaily.pe/pe/936457/estructuras-en-adobe-tecnicas-para-la-construccion-de-techos-abovedados>

ABOUT-HAUSE(2015)“Casa de Barro Contemporánea”

<https://about-haus.com/casa-de-barro/>

ARCHY-DAYLY(2017)Sistema de Drizas: Reforzamiento estructural para construcciones en adobe

<https://www.archdaily.pe/pe/803675/sistema-de-drizas-reforzamiento-estructural-para-construcciones-en-adobe>

Bartolome,Cabrera y Huaynate(2010)MEJORAMIENTO DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE ANTE UNA EXPOSICIÓN PROLONGADA DE AGUA POR EFECTO DE INUNDACIONES - PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Módulos De Vivienda de Adobe Reforzado Con caña

<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1946/doc1946-2.pdf>

GIRIBAS (2017)-ESTUDIO DE UN SISTEMA DEREFUERZO PARA ESTRUCTURAS DE ADOBE

<https://es.scribd.com/doc/97537324/Sistemas-de-Refuerzo-Para-Estructuras-de-Adobe>

## ANEXOS

### ANEXO 01: Categorías, subcategorías y matriz de categorización.

#### Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Técnicas	Instrumentos
<b>Propiedades del adobe mejorado</b>	Bloque macizo de barro, producto de la mezcla de tierra arcillosa, arena, gravas, fibras y otros aditivos para tu estabilidad (Yuste, 2010)	Selección de la composición interna del adobe necesario para la edificación de una vivienda unifamiliar	Condiciones	Estado de conservación	Ordinal	Encuesta	Cuestionario
				Sistema constructivo			
			Composición	Proporciones		Observación	Guía técnica
				Fibras		Entrevista	Guía estructurada
Aditivos							

**ANEXO 02: Instrumento de recolección de datos.**

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Ficha técnica de observación:

<b>Proyecto:</b>  PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS EN ZONA DE SELVA, MORALES-SAN MARTÍN 2020	<b>Vivienda seleccionada</b>	<b>FOTO</b>		
<b>Antigüedad</b>		<b>Instalaciones</b>	<b>si</b>	<b>no</b>
<b>Ubicación</b>		<b>Luz</b>		
<b>Descripción del entono</b>		<b>Agua</b>		
<b>Número de pisos</b>		<b>Desagüe</b>		
<b>Tipo de suelo</b>		<b>Drenaje pluvial</b>		

<b>Datos constructivos</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Elementos constructivos.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Área construida		De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Altura de la vivienda		De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Áreas de principales ambientes		De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Espacios comunes. Accesibilidad.		De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Estado de conservación		De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	

## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### INTRUMENTO DE VALUCACION:

### ENCUESTA

Estimado poblador:

La presente es una encuesta para identificar los procesos constructivos aplicados en la construcción de viviendas de adobe. La encuesta es anónima, por lo que le solicito sinceridad en sus respuestas.

Antigüedad de la construcción: .....años

Muchas Gracias

1. ¿Qué cantidad de adobe se ha deteriorado antes y durante el proceso constructivo de su vivienda?

- a) Bastante cantidad
- b) Regular cantidad
- c) Poca cantidad
- d) Ninguna

2. ¿Ha observado manchas de humedad en las paredes y/o pisos de su vivienda?

- a) Bastante cantidad
- b) Regular cantidad
- c) Poca cantidad
- d) Ninguna

3. ¿Ha observado defectos constructivos en su vivienda como grietas o fisuras en las paredes?

- a) Varios
- b) Pocos
- c) Muy pocos

d) Ninguno

4. Los ambientes de su vivienda los califica como:

a) Muy espaciosos

b) Espaciosos

c) Poco espaciosos

d) Nada espaciosos

5. Comparativamente considera que la construcción con adobe con relación a la de ladrillo, es:

a) Bastante económica

b) Económica

c) Poco económica

d) Nada económica

6. ¿Considera que para construir una vivienda de adobe es necesario contar asesoramiento técnico?

a) Bastante necesario

b) Necesario

c) Poco necesario

d) Nada necesario

7. Comparativamente con una construcción de ladrillo, en su vivienda de adobe el calor al interior es:

a) Mayor

b) Igual

c) Menor

d) Bastante menor

8. La iluminación natural al interior de sus ambientes es:

- a) Bastante suficiente
- b) Suficiente
- c) Poco suficiente
- d) Nada suficiente

9. Su vivienda de adobe en términos generales la califica como:

- a) Muy comfortable
- b) Comfortable
- c) Poco comfortable
- d) Nada comfortable.

10. Si tuviera que construir otra vivienda, lo haría nuevamente con material de adobe

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Probablemente no
- d) Definitivamente no

## CUADRO DE ESTRUCTURAS:

SISTEMA CONSTRUCTIVO	¿Qué materiales tiene el sistema constructivo de su vivienda?	SI	NO
Cimientos	Cemento-hormigón-piedra		
	Adobes		
	Otro:		
	Ninguno		
Sobrecimientos	Cemento-hormigón		
	adobe:		
	Ninguno		
Columnas y vigas	Madera aserrada		
	Madera rolliza		
	Bambú		
	Otro:		
	Ninguno		
Tarrajeo	Barro		
	Cemento-arena		
	Malla metálica		
	Enmallado con alambre		
	Otro:		
	Ninguno		
Estructura de techo	Madera aserrada		
	Madera rolliza		
	Fierro		
	Otro:		
	Ninguno		
Cobertura	Teja		
	Calamina		
	Otro:		
	Ninguno		

## ANEXO 03: VALIDACION 1.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Arq. Tulio Aníbal Vásquez Canales.  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Docente en Arquitectura  
 Instrumento de evaluación : Encuesta-Fichas de observación y Entrevista  
 Autor (s) del instrumento (s): Piero Estanislao Ravenna Del Aguila

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido para ser aplicado a la población, puesto que cumple con todos los criterios metodológicos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, 4 de Julio de 2020

  
 MBA, Arq. Tulio Aníbal Vásquez Canales  
 CAP: 2098

Arq. Tulio Aníbal Vásquez Canales

## ANEXO 04: VALIDACION 2.



### INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA

#### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Docente Metodóloga  
 Instrumento de evaluación : Encuesta-Fichas de observación y Entrevista  
 Autor (s) del instrumento (s): Piero Estanislao Ravenna Del Aguila

#### II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido para ser aplicado a la población, puesto que cumple con todos los criterios metodológicos.

PROMEDIO DE VALORACION:

48

Tarapoto, 29 de Junio de 2020

  
 -----  
 DRA. ANA N. SANDOVAL VERGARA  
 DOCENTE  
 CBP 6311

## ANEXO 05: VALIDACION 3.



### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

#### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Jacqueline Bartra Gómez  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Arquitecta  
 Instrumento de evaluación : Encuesta-Fichas de observación y Entrevista  
 Autor (s) del instrumento (s): Piero Estanislao Ravenna Del Aguila

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				x	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS					x
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS				x	
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				x	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

---



---



---

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

Tarapoto, 27 de junio de 2020



  
 Mg. Arq. Jacqueline Bartra Gómez  
 Coordinadora de la Escuela  
 de Arquitectura  
 Filial Tarapoto

## ANEXO 06: ENTREVISTA A INGENIERO.

### ENTREVISTA A INGENIEROS CIVILES Y ARQUITECTOS

Sr.....

Las interrogantes que se plantean a continuación, están propuestas para el diseño de una vivienda con muros de adobe en el distrito de Morales, les agradezco sus respuestas.

1. ¿Cuáles de las experiencias de adobe mejorado cree usted que se adecuarían mejor en el diseño de viviendas para zonas de selva como San Martín y por qué?

Las experiencias de adobe en la región san martin dese tiempos pasados hasta la fecha han sido favorables, ya que han llegado a cubrir las expectativas de viviendas a la clase media baja, estas viviendas se adecuan debido al diseño de paredes anchas que amortiguan el calor, por lo que hasta en nuestros tiempos se siguen utilizando casa de adobe en toda la region

2. Cuáles de las necesidades propias de una vivienda (descanso, alimentación, ocio, producción, estudio, relaciones sociales) son más limitadas de satisfacer con una vivienda de adobe.

Las necesidades propias de una vivienda de adobe en la región san martin son básicamente sala comedor y habitaciones, por lo que el poblador se siente a satisfacción, eso es teniendo en cuenta las condiciones y formas de vivencias en cada zona

3. Existe la tendencia hacia el autoconstrucción de las viviendas de adobe que en muchos casos afecta a la calidad constructiva ¿Cómo cree que se puede superar esta situación?

La autoconstruccion de viviendas de adobe hasta la fecha existen en todo el país, mas aun en sierra y selva, la única manera de mejorar es dando orientación en el diseño y en la construcción y utilización de los espacios, de tal manera que el poblador se sienta satisfecho.

4. ¿Puede recomendar algún tipo de material natural de la zona para el techado y cielo raso en viviendas de adobe que mejore las condiciones de temperatura interior?

Si hablamos de material natural lo recomendable sería usar la cañabrava en cielorosos, y en techo se usaría el famoso sanguiche, que es cañabrava encima barro, y en la parte de arriba la cobertura tipo teja

5. ¿Es recomendable el diseño de viviendas de adobe de dos pisos?

No es recomendable debido a la poca resistencia del adobe a un eventual sismo, existen estudios de viviendas de adobe de dos pisos, pero el costo es elevado y no estaría al alcance de los pobladores de clase media baja

6. ¿Qué recomendaciones técnicas puede hacer para superar la fragilidad de las edificaciones de adobe frente a los sismos?

Para evitar la fragilidad ante sismos, se debería de reforzar las uniones entre muros con materiales ya sean de acero o madera de tal manera que haya un confinamiento de todas las estructuras, y evitar posibles fisuras o derrumbes de las estructuras de adobe

7. Algunos estudios concluyen que las habitaciones de adobe presentan mejores condiciones de confort térmico que las de ladrillo ¿Está de acuerdo con estos estudios, por qué?

Los estudios han concluido que las habitaciones de adobe son mas termoacústicas que los las habitaciones de ladrillo, si estoy de acuerdo con estos estudios por que ayudan a mejorar la calidad de servicio en la construcción de viviendas de adobe

8. ¿Está de acuerdo con la tendencia que considera a las viviendas de adobe como viviendas ecológicas, por qué?

Si estoy de acuerdo, por que para la construcción de estas viviendas se están usando materiales ecológicos que son el barro, cañabravas, madera rolliza, hojas de palma, etc

9. ¿Considera que existen algunas desventajas técnicas en las viviendas construidas con adobe, cuáles?

Las desventajas técnicas son la falta de orientación para la construcción de estas viviendas

Falta de confinamiento en las uniones de muros y techos

Falta de amarre en esquinas de los muros

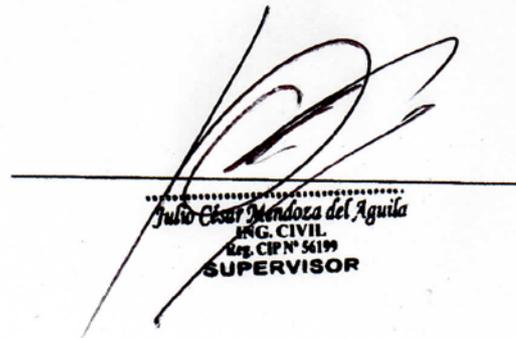
Etc

10. ¿Qué cambios en el diseño de las viviendas serán necesario para adecuarlas a las nuevas formas de vivir en épocas de pandemia?

No seria necesarios hacer cambios actuales en las viviendas para esta época de pandemia, seria educar y adiestrar al poblador a que se tendría que tomar las medidas de seguridad necesarias ante esta pandemia.

#### SUGERENCIA Y OBSERVACIONES

Se sugiere dar las instrucciones necesarias para capacitar en la autoconstrucción de viviendas de adobe, acorde a las condiciones de vida actual incluyendo los sistemas de seguridad y medio ambiente



.....  
Julio César Mendoza del Aguila  
ING. CIVIL  
Reg. CIP N° 54199  
**SUPERVISOR**

## ANEXO 07: ENTREVISTA A ARQUITECTO

### ENTREVISTA A ARQUITECTOS

Sra, katerina del aguila garcia

Las interrogantes que se plantean a continuación están propuestas para el diseño de una vivienda con muros de adobe en el distrito de Morales, les agradezco sus respuestas.

1. ¿Cuáles de las experiencias de adobe mejorado cree usted que se adecuarían mejor en el diseño de viviendas para zonas de selva como San Martín y por qué?

El sistema de adobe, reforzado con varillas de fierro corrugado, distribuidos de tal forma que den seguridad.

2. Cuáles de las necesidades propias de una vivienda (descanso, alimentación, ocio, producción, estudio, relaciones sociales) son más limitadas de satisfacer con una vivienda de adobe

Relaciones sociales

3. Existe la tendencia hacia el autoconstrucción de las viviendas de adobe que en muchos casos afecta a la calidad constructiva ¿Cómo cree que se puede superar esta situación?

El autoconstrucción se da, por la falta de supervisión de la municipalidad, la inoperancia de la oficina de catastro y por el costo que conlleva hoy en día construir una casa.

4. ¿Puede recomendar algún tipo de material natural de la zona para el techado y cielo raso en viviendas de adobe que mejore las condiciones de temperatura interior?

Para el techado, la palma y cielo raso caña brava.

5. ¿Es recomendable el diseño de viviendas de adobe de dos pisos?

Considero que, si no existe un diseño estructural comprobado que, si funciona, no.

6. ¿Qué recomendaciones técnicas puede hacer para superar la fragilidad de las edificaciones de adobe frente a los sismos?

Reforzar con acero de 5/8 y ver diferentes tipos de amarre.

7. Algunos estudios concluyen que las habitaciones de adobe presentan mejores condiciones de confort térmico que las de ladrillo ¿Está de acuerdo con estos estudios, por qué?

Si, puesto que la tierra con la que se fabrica los adobes con de tierra natural, al igual que las construcciones de tapial.

8. ¿Está de acuerdo con la tendencia que considera a las viviendas de adobe como viviendas ecológicas, por qué?

Si, si es orientado al turismo.

9. ¿Considera que existen algunas desventajas técnicas en las viviendas construidas con adobe, ¿cuáles?

El tema de seguridad y forma tanto en espacio y fachada.

10. ¿Qué cambios en el diseño de las viviendas serán necesario para adecuarlas a las nuevas formas de vivir en épocas de pandemia?

Espacios con mucha ventilación e iluminación natural, también el área social separada del área más íntima

KATHERINA DEL AGUILA GARCIA  
ARQUITECTA  
C.A.P. N° 16435



Ing. EUGENIO HERRERA GONZALEZ  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP N° 100164

## ANEXO 8: FICHA DE OBSERVACION

<b>Proyecto:</b>  PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS EN ZONA DE SELVA, MORALES-SAN MARTÍN 2020	<b>Vivienda seleccionada</b>			
<b>Antigüedad</b>	104 años	<b>Instalaciones</b>	si	no
<b>Ubicación</b>	<b>Jr. Avenidas Perú 410</b>	Luz <input checked="" type="radio"/>		
<b>Descripción del entorno</b>	Ubicado en la vía principal Posee un entorno urbano	Agua <input checked="" type="radio"/>		
<b>Número de pisos</b>	1	Desagüe <input checked="" type="radio"/>		
<b>Tipo de suelo</b>	posee un cimiento de cemento-hormigón y piedra posee un sobre cimiento de cemento	Drenaje pluvial <input checked="" type="radio"/>		

Datos constructivos	DESCRIPCIÓN	Elementos constructivos.	DESCRIPCIÓN
Área construida	posee un área total 6x20	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Altura de la vivienda	la pared es de 3.00 Y el techo es de 3.60	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	Si posee elementos estructurales lo que le permite tener una altura mayor que otra casas
Áreas de principales ambientes	Sal - comedor Dormitorios -6 S.S.H.H. X2 PATIO	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	son espacios bien distribuidos con una buena conexión de ambientes
Espacios comunes. Accesibilidad.	posee el espacio común mas accesible que es la sala y le continúan el resto de ambientes	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Estado de conservación	se encuentra en un estado bastante bueno	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	la fachada fue modificada desacuerdo al funcionamiento de al vivienda pasando de ser un area común a una negocio

Ingeniería y reforzamiento	DESCRIPCIÓN	Defectos constructivos	DESCRIPCIÓN	Condiciones de habitabilidad	DESCRIPCIÓN
Colocación de mallas u otros refuerzos	Cuenta con refuerzo estructural de bambú y tarrajeo interno de cemento	Subsanables		Humedad	Actúa muy bien a la humedad
Columnas	columnas de acero y concreto de 15x15	Insalvables		Confort térmico	es bastante aceptable
Vigas	Si posee vigas			tipo de ventilación	posee ventilación natural hacia e área del patio
				Confort acústico	No ha tenido problemas
				Áreas verdes	posee un patio con áreas verdes





## ANEXO 9: FICHA DE OBSERVACION

<p><b>Proyecto:</b></p> <p>PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS EN ZONA DE SELVA, MORALES-SAN MARTÍN 2020</p>	<p><b>Vivienda seleccionada</b></p>			
<p><b>Antigüedad</b></p>	<p>92 años</p>	<p>Instalaciones</p>	<p>si</p>	<p>no</p>
<p><b>Ubicación</b></p>	<p>Jr. Jorge Chávez c-4</p>	<p>Luz</p>	<p><input checked="" type="radio"/></p>	
<p><b>Descripción del entorno</b></p>	<p>un entorno urbano comprimido - rural</p>	<p>Agua</p>	<p><input checked="" type="radio"/></p>	
<p><b>Número de pisos</b></p>	<p>1</p>	<p>Desagüe</p>	<p><input checked="" type="radio"/></p>	
<p><b>Tipo de suelo</b></p>	<p>posee un cimiento de adobe y sobrecimiento de cemento</p>	<p>Drenaje pluvial</p>		

Datos constructivos	DESCRIPCIÓN	Elementos constructivos.	DESCRIPCIÓN
Área construida	posee un área total 8x4	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	El área construida en general tiene un aspecto aceptable y muy bien conservado para no poseer modificaciones
Altura de la vivienda	la pared es de 3.00 Y el techo es de 3.20	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	Considerando que posee elementos constructivos tradicionales como madera posee una buena altura
Áreas de principales ambientes	posee una sala pequeña pero el ambientes principales son los dormitorios de 4x3	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	son espacios amplios y muy simples
Espacios comunes. Accesibilidad.	posee el espacio común mas accesible que es la sala con un espacio de 1.80x1.80	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Estado de conservación	se encuentra en un estado bastante bueno	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	a pesar del tiempo de construcción la vivienda a logrado mantener un buen estado de conservación sin modificaciones

Ingeniería y reforzamiento	DESCRIPCIÓN	Defectos constructivos	DESCRIPCIÓN	Condiciones de habitabilidad	DESCRIPCIÓN
Colocación de mallas u otros refuerzos		Subsanables		Humedad	Cuando hay lluvia
Columnas		Insalvables		Confort térmico	es bastante aceptable
Vigas	Posee vigas de caña			tipo de ventilación	
				Confort acústico	No ha tenido problemas
				Áreas verdes	



## ANEXO 10: FICHA DE OBSERVACION

<b>Proyecto:</b>  PROPIEDADES DEL ADOBE MEJORADO PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS EN ZONA DE SELVA, MORALES-SAN MARTÍN 2020	<b>Vivienda seleccionada</b>			
<b>Antigüedad</b>	+40 años	Instalaciones	sí	no
<b>Ubicación</b>	Jr. Jorge chavez c-4	Luz		
<b>Descripción del entorno</b>	un entorno urbano comprimido - rural	Agua		
<b>Número de pisos</b>	1	Desagüe		
<b>Tipo de suelo</b>	posee un cimiento de adobe y sobre cimiento de cemento	Drenaje pluvial		

Datos constructivos	DESCRIPCIÓN	Elementos constructivos.	DESCRIPCIÓN
Área construida	posee un área total de 750	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	Posee área con columnas de concreto de 25x25 y refuerzo de muros de ladrillo
Altura de la vivienda	la pared es de 3.00 Y el techo es de 5.00	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	Posee un techo aligerado de súper boa
Áreas de principales ambientes	habitaciones y zonas comunes	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	son áreas mas grande con refuerzos de columnas
Espacios comunes. Accesibilidad.	posee un negocio al frente (restaurante)	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	
Estado de conservación	se encuentra en un estado bastante aceptable	De acuerdo a lo que se encuentra en la vivienda	

Ingeniería y reforzamiento	DESCRIPCIÓN	Defectos constructivos	DESCRIPCIÓN	Condiciones de habitabilidad	DESCRIPCIÓN
Colocación de mallas u otros refuerzos	posee un tarrajeo interno y externo De cemento	Subsanables		Humedad	Actúa muy bien a la humedad
Columnas	columnas de acero y concreto de 25x25	Insalvables		Confort térmico	es bastante aceptable
Vigas	posee vigas de madera			tipo de ventilación	posee ventilación natural
				Confort acústico	Es bastante aceptable , las habitaciones poseen mucha privacidad
				Áreas verdes	posee área libre en el contorno de toda la casa