



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

“Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín”

AUTOR:

Lenin Roberth Pezo Upiachihua

ASESOR:

Ing. Mg. Andrés Pinedo Delgado

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de edificaciones especiales

PERÚ - 2017

Página del jurado



Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña
Presidente



Ing. Benjamin Lopez Cahuaza
Secretario



Mg. Andres Pinedo Delgado
Vocal

Dedicatoria

A mi padre

Celito, por ser mi mayor y más grande motivo de lucha, a ti que con tanto sacrificio haces que hoy en día este dónde este, gracias por acompañarme en mis logros.

A mi madre

Sarita, por sus sabios y grandiosos consejos, que me han confortado y ayudado a salir adelante, gracias por levantarme cuando me he sentido caer.

A mis hijas Karen y Gianella

Por darme momentos de alegría durante este tiempo, Por ustedes, porque quiero que se sientan orgullosos de mí, mi deseo de superación se los debo a ustedes. Siempre los cuidaré. Los amo mis amores.

A mi esposa Rosario

Por la paciencia y la comprensión brindada durante el tiempo de mi preparación profesional y por ser mi inspiración de cada día para seguir siendo el mejor.

Agradecimiento

A Dios todopoderoso

Por ayudarme en cada momento que lo he necesitado, por estar ahí siempre. Te agradezco por toda la sabiduría brindada a lo largo de mi carrera, por siempre recibir respuestas positivas a todas mis peticiones; también agradezco.

A la plana Docente por ser ejemplo de lucha, por sus consejos, por el apoyo moral brindado y la colaboración desinteresada para culminar este triunfo. Gracias

Declaratoria de autenticidad

Yo, Lenin Roberth Pezo, identificado con DNI N° 80215651, autor de mi investigación titulada: **“Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín”**, declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, Julio de 2017



Lenin Roberth Pezo Upiachihua
DNI 80215651

Presentación

Señores Miembros del jurado Calificador, cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “**Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín**”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero de Sistemas.

La investigación está dividida en siete capítulos:

Capítulo I. Introducción. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

Capítulo II. Método. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

Capítulo III. Resultados. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

Capítulo IV. Discusión. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

Capítulo V. Conclusiones. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Capítulo VI. Recomendaciones. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

Capítulo VIII. Referencias. Se consigna todos los autores citados en la investigación.

Tarapoto, julio de 2017

Índice

Página del Jurado.....	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice.....	vii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I.-INTRODUCCION	12
1.1 Realidad Problemática	12
1.2 Trabajos previos	13
1.3 Teorías relacionadas al tema	17
1.4 Formulación del problema	29
1.5 Justificación del estudio.....	29
1.6 Hipótesis	30
1.7 Objetivos	30
II.-METODO	31
2.1 Diseño de investigación.....	31
2.2 Variables, Operacionalización	32
2.3 Población y muestra	33

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
2.5 Métodos de análisis de datos	33
2.6 Aspectos éticos	33
III.-RESULTADOS.....	34
IV.-DISCUSION.....	55
V.-CONCLUSIONES.....	59
VI.-RECOMENDACIONES.....	60
VII.-REFERENCIAS.....	61

Índice tablas

Tabla 1.	Factor de Suelo.....	20
Tabla 2.	Factor de Uso.....	20
Tabla 3.	Coeficiente Sísmico.....	21
Tabla 4.	Operacionalizacion de Variables.....	32
Tabla 5.	Tecnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
Tabla 6.	Determinacion del % de Humedad Natural ASTM 2116-NTP....	36
Tabla 7.	Determinacion de limite líquido.....	36
Tabla 8.	Determinacion de Límite plástico.....	37
Tabla 9.	Determinacion del % de Humedad Natural ASTM 2216-NTP.....	39
Tabla 10.	Determinacion del limite líquido ASTM D-4318 – NTP 339.129...	39
Tabla 11.	Indice de Flujo Fi.....	40
Tabla 12.	Determinacion del liimite Plástico.....	40
Tabla 13.	Determinacion del % de Humedad Natural ASTM 2116-NTP.....	42
Tabla 14.	Determinacion del limite de líquido ASTM D-4318 – NTP.....	43
Tabla 15.	Indice de Flujo Fi.....	43
Tabla 16.	Determinacion del limite Plástico ASTM D-4318 – NTP.....	43
Tabla 17.	Tallo de Piña Golden Seleccionados.....	45
Tabla 18.	Comparativo de la resistencia mecánica del adobe tradicional y adobe estabilizado con fibra de tallo de piña Golden.....	59

RESUMEN

La presente investigación, busca determinar el comportamiento físico-mecánico del adobe estabilizado con fibra de tallo de piña Golden, alternativa de estabilización natural para aprovechar los residuos que se genera por el comercio y la abundancia de este fruto en la Región San Martín. La materia prima esencial para la fabricación del adobe es elemento principal la arcilla al que se le agrega agua para hacer un barro moldeable. También se pueden añadir otros elementos tales como la paja, ramas o incluso estiércol para aumentar su cohesión es por ello que en la presente investigación decidimos agregar fibra de tallo de piña Golden. Los adobes son bloques de barro elaborados con un molde, de un tamaño un poco mayor al de un ladrillo. Para conformar muros, se apilan los adobes de la misma forma como se hace con los ladrillos y para unirlos entre sí se usa arcilla o cal y arena. En el desarrollo de la presente investigación se procedió a seleccionar un suelo adecuado y se elaboraron muestras sin estabilizar y estabilizados con fibra de tallo de piña Golden, para evaluar las características de cada uno de los tratamientos, después de 30 días de pasar por el proceso de secado las muestras fueron sometidas a las pruebas de variación de dimensiones, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión siendo esta comparadas con la norma establecida en el Reglamento Nacional de edificaciones.

Palabras claves: Adobe, arcilla, fibra, piña Golden, resistencia.

ABSTRACT

This research aims to determine the physico-mechanical behavior of fiber stabilized Golden pineapple stem, stabilization natural alternative to tap waste generated by commerce and abundance of this fruit in the San Martin Region adobe. Essential for the production of raw materials adobe clay is the main element which is added to water to make a moldable clay. You can also add other elements such as straw, branches or even manure to increase its cohesion is why in this research decided to add fiber Golden pineapple stem. The adobe mud bricks are made with a mold of a somewhat larger size to that of a brick. To form walls, the bricks of the same shape are stacked as is done with bricks and unite them each lime and sand or clay is used. In the development of this research we proceeded to select a suitable soil samples were made unstabilized and stabilized fiber stem of pineapple Golden, to assess the characteristics of each of the treatments, after 30 days of going through the process drying the samples were subjected to tests of varying dimensions, compressive strength and flexural strength is being compared to the rule in the National Building Regulations.

Keywords: Adobe, clay, fiber, Golden pineapple, resistance.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

La Amazonía peruana conforma de por sí una región biogeográfica constituida por el bioma de selva lluviosa cuya vegetación representativa es el bosque denso siempre verde de hoja ancha y su clima es tropical húmedo. Existen dos pisos altitudinales Selva alta que están entre los 1800 a 3.800 msnm y selva baja entre los 80 a 800 msnm.

Por su altura y las montañas que rodea la ciudad de Tarapoto, esta presenta un clima más fresco que las otras ciudades principales de la Amazonía peruana. La temperatura promedio diario es 28°C con una variación de 18°C hasta 34°C. Las temporadas secas son de junio hasta octubre y diciembre hasta febrero y las temporadas de lluvias desde febrero hasta mayo y octubre hasta diciembre con las mayores lluvias en marzo y abril y la época más seca en julio, agosto y septiembre. La precipitación pluvial media anual es de 1, 500 mm.

Esta variación en el clima hace que en nuestra zona exista un rápido deterioro de los pavimentos, lo cual conlleva a una serie de incomodidades debido a que se reducen los índices de serviciabilidad del pavimento y esto a su vez genera un mayor costo operativo de las mismas.

En nuestra región San Martín solo existen dos carreteras que están bajo concesión y por ende presentan una adecuada planificación en operación y mantenimiento, estas son: carretera Tarapoto – Yurimaguas y carretera Tarapoto - Moyobamba.

Se podrá reducir el problema que aqueja a las carreteras pavimentadas haciendo una evaluación de la disminución de los índices de serviciabilidad, con el fin de generar un dato representativo que podrá ser utilizado para la planificación de operación y mantenimiento de carreteras pavimentadas construidas en regiones con alto índice de precipitación.

1.2 Trabajos previos

A nivel internacional

- **QUINTO CONGRESO INTERNACIONAL DE FIBRAS NATURALES. *Aprovechamiento de residuos de fibras naturales como elementos de refuerzo de materiales poliméricos.* Valencia, España, 2010.**

Concluyó que:

El refuerzo de polímeros, especialmente poliolefinas, con fibras vegetales está experimentando importantes avances tanto en sus propiedades y procesado como en su aceptación por el consumidor. Si a ello unimos el esfuerzo de utilizar plásticos reciclados como matriz conseguimos una mayor capacidad de reciclado y aprovechamiento, aún a costa de perder algo sus propiedades mecánicas. El presente trabajo compara productos obtenidos por inyección de polietileno de alta densidad reciclado reforzado con fibras de algodón, cáñamo y sisal. Se utiliza como óptimo el refuerzo de un 40% en peso de estas fibras evaluándose su comportamiento mecánico mediante ensayos de tracción y flexión con los que se obtiene los distintos parámetros resistentes y de plasticidad. Se realizan también ensayos de impacto con probetas tipo Charpy sin entalla evaluando la influencia del tipo de fibra en la resiliencia del compuesto. Finalmente se realiza el estudio fractográfico mediante microscopía electrónica de barrido determinando el tipo de fractura en cada caso. El material procesado con fibras de cáñamo y sisal presenta un mejor comportamiento resistente pero son los compuestos de algodón los que presentan mejor plasticidad. En todos los casos se aprecia una buena adherencia matriz/fibras lo que supone buena procesabilidad.

- **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. *Resistencia mecánica del adobe compactado incrementada por bagazo de agave.* Oaxaca, México, 2009.** Concluyó que:

Este trabajo presenta un estudio para determinar las dimensiones y concentraciones de fibra de bagazo de Agave angustifolia Haw en el

adobe compactado, con el objeto de incrementar su resistencia a flexión (0.56 MPa) y a compresión (6.85 MPa). Para determinar el incremento de la resistencia se realizaron pruebas con adobes compactados hechos con suelo sin fibra, posteriormente fue incorporada fibra con longitudes de 10, 15, 20 y 25 mm, con concentraciones de 0.25, 0.50, 0.75 y 1 % con respecto al peso del adobe, manteniendo constante el porcentaje de humedad. Al incorporar al adobe compactado fibra con longitud de 25 mm y concentración de 1%, se incrementó la resistencia a compresión en 24.12 %. En la resistencia a flexión hubo un incremento de 7.86 % con fibra de 25 mm de longitud y concentración de 0.75%.

A nivel nacional

- **CÁCERES, Fiorella. En su investigación titulada: *Mejora del adobe a partir de su estabilización con el material confitillo.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2010.**

Concluyó que :

Durante la elaboración de las muestras de adobe mejorado se observó una adecuada trabajabilidad tanto en la preparación de adobes con suelo solo como en las que emplean los dos tipos de confitillo; sin embargo se debe indicar que el trabajo en la elaboración de adobes con confitillo fue mayor debido al peso del material, ello también se evidencia en el proceso de compactación pues, la muestra debía ser vaciada y compactada en la adobera en un solo acto.

Proporciones similares de confitillo laminar y redondeado influyen en la manera totalmente distinta de la obtención de resistencia de las muestras de adobe mejorado. Las muestras de adobe con confitillo laminar alcanza mayores resistencias a la compresión que la muestra que emplea confitillo redondeado. Asimismo las muestras con confitillo laminar duplica la capacidad de resistencia de la muestra que emplea suelo solo en su fabricación.

- **BRAVO, Carlos.** En su investigación titulada: *Evaluación del comportamiento físico mecánico del adobe estabilizado con cal y goma de tuna.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú, 2007. Concluyó que:

La selección de un suelo adecuado para elaboración testigos sin estabilizar y estabilizados con cal y goma de tuna, en proporciones, respecto al peso del suelo seco, de 2%, 5% y 8% y 1.5%, 3% y 5% respectivamente. Los testigos fueron sometidos a las pruebas de variación de dimensiones, resistencia a la compresión, absorción, humedecimiento y secado y erosión. El análisis de resultados se realizó mediante las pruebas estadísticas de análisis de varianza, Duncan y Dunnett. Luego de evaluar los resultados obtenidos, compararlos entre sí y con las Normas vigentes en el Perú, se puede decir:

- La goma de tuna, como estabilizante, no otorga mejoras significativas a las propiedades físico- mecánicas del adobe.
- Por el contrario, la estabilización con cal mejora considerablemente, todas las propiedades evaluadas de resistencia y durabilidad del adobe. Sería recomendable seguir con las investigaciones del uso de la cal en la estabilización del adobe, a modo de comprobar el incremento de la resistencia a la fuerza compresiva con el tiempo, aspecto que no pudo ser evaluada en la presente investigación. Es importante, además, investigar otras tecnologías que mejoren las condiciones de vivienda del adobe en el Perú.

A nivel local

- **ISMINIO, Nitza.** En su investigación titulada: *Elaboración de ecoadobe con el porcentaje óptimo de cascarilla de arroz como material bioclimático para la construcción en la Provincia de San Martín - Región San Martín.* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Tarapoto, Perú, 2014. Concluyó que:

Con el propósito de conocer los componentes para la fabricación con los materiales adecuados, seguidamente analizar y evaluar las características físicas – mecánicas de cada uno de ellos, teniendo como producto el diseño con proporciones adecuadas y con el porcentaje óptimo de cascarilla de arroz que se resalta en esta investigación, para verificar la viabilidad de este material y así ser utilizado en la construcciones dentro de la Provincia de San Martín. El diseño del Ecoadobe se determinaron de las siguientes medidas 12 x 10 x 24 dimensiones que referencias la norma E.080 según RNE referida al adobe, para dosificaciones se elaboración distintas porcentajes óptimos de cascarillas de arroz esta dosificación se tomó en cuenta en peso bruto en seco del Ecoadobe de donde se obtuvo porcentajes tales como 0.82%; 2.22%; 3.78%;7.78% estas dosificaciones fueron utilizadas en los suelos de clasificación SUCS (CL) estos por ser de clase arcillas y tener mayor plasticidad y adherencia al agregado fino y mejor trabajabilidad en la albañilería. Para alcanzar el mayor esfuerzo en un Ecoadobe se debe elaborar con el suelo del sector carretera Lamas con un porcentaje óptimo de cascarilla de arroz al 2.22% esto por tener mayor esfuerzo a pocos días de su elaboración.

- **NUÑEZ, Ruth. En su investigación titulada: *Estudio tecnológico del componente fibra de dos variedades de coco enano (cocos nucifera) de los distritos de Lamas, Tarapoto y Pucacaca en la región San Martín. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú, 2010.* Concluyó que:**
 - La calidad de la fibra está representada de acuerdo al porcentaje de celulosa que se encuentra en esta; el mayor porcentaje de celulosa se encontró en la variedad enano amarillo de Malasia (44.8%) de 6 meses de madurez procedente del distrito de Tarapoto.
 - En cuanto a las propiedades físicas y mecánicas esta fibra también presenta buenos resultados en comparación con las demás fibras;

longitud (15.89cm), finura (17 μ), resistencia a la tracción (175MPa) y porcentaje de elongación (30%).

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Fibras naturales de tallo de piña

La fibra natural se pueden encontrar en la naturaleza provenientes de animales o vegetales, tal como lo plantea **(SILVA, 2012)**.

Se llama fibra a los fragmentos, hebras o pelo, cuyo origen está en la Naturaleza, y que pueden hilarse para dar lugar a hilos o cuerdas. Las fibras que no provienen de la Naturaleza se denominan «fibras químicas», ya sean artificiales o sintéticas, las fibras de celulosa se utilizan para fabricar hilos, textiles de todo tipo y como materia prima de las fibras artificiales.

Las fibras eran utilizadas para reforzar materiales de construcción por el bajo costo, tal como lo plantea **(JUAREZ, 2002)**.

Las fibras naturales vegetales o simplemente fibras naturales eran usadas empíricamente para reforzar varios materiales de construcción, o bien para la producción de material textil. Sin embargo, es hasta años recientes que los científicos se han dedicado a estudiar el uso de este tipo de fibras como refuerzo del concreto.

Las fibras naturales se pueden obtener a un bajo costo usando la mano de obra, disponibles en la localidad y las técnicas adecuadas para su obtención, estas fibras son llamadas generalmente fibra naturales no procesadas. Sin embargo, las fibras naturales pueden ser procesadas química o mecánicamente para mejorar sus propiedades, estas fibras son generalmente fibras naturales no procesadas. Sin embargo, las fibras naturales pueden ser procesadas química o mecánicamente para mejorar sus propiedades, estas fibras son generalmente de celulosa derivada de la madera. Los países desarrollados utilizan estos procesos químicos o mecánicos para su aplicación industrial, desafortunadamente su alto costo impide que sean usados en los países pobres y en desarrollo, a tales fibras se les conoce como fibras naturales procesadas.

1.3.2 El Adobe.

1.3.2.1 Requisitos Generales.

La norma establecida debe estar entre los siguientes rangos:

La gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos. Estos rangos pueden variar cuando se fabriquen adobes estabilizados.

El adobe debe ser macizo y sólo se permite que tenga perforaciones perpendiculares a su cara de asiento, cara mayor, que no representen más de 12% del área bruta de esta cara. El adobe deberá estar libre de materias extrañas, grietas, rajaduras u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad **(RNE E080, 2006)**.

1.3.2.2 Formas y Dimensiones

Las formas y dimensiones de los adobes pueden ser cuadradas y rectangulares de encuentros con ángulos diferentes de 90°, de formas especiales.

Sus dimensiones deberán ajustarse a las siguientes proporciones **(RNE E080, 2006)**.

- Para adobes rectangulares el largo sea aproximadamente el doble del ancho.
- La relación entre el largo y la altura debe ser del orden de 4 a 1.
- En lo posible la altura debe ser mayor a 8 cm.

1.3.2.3 Recomendaciones para su Elaboración

Seguir el procedimiento adecuado para la obtención de un buen adobe.

Remojar el suelo y retirar las piedras mayores de 5 mm y otros elementos extraños. Mantener el suelo en reposo húmedo durante 24 horas. Secar los adobes bajo sombra. **(RNE E080, 2006)**.

1.3.2.4 Comportamiento Sísmico de las Construcciones de Adobe

Los adobes no reforzadas tiene fallas de resistencia por amarre de los muros de las esquinas si esto se controla se podrá obtener solo grietas en los adobes.

Las fallas de las estructuras de adobe no reforzadas, debidas a sismos, son frágiles. Usualmente la poca resistencia a la tracción de la albañilería produce la falla del amarre de los muros en las esquinas, empezando por la parte superior; esto a su vez aísla los muros unos de otros y conduce a una pérdida de estabilidad lateral, produciendo el desplome del mismo fuera de su plano.

Si se controla la falla de las esquinas, entonces el muro podrá soportar fuerzas sísmicas horizontales en su plano las que pueden producir el segundo tipo de falla que es por fuerza cortante. En este caso aparecen las típicas grietas inclinadas de tracción diagonal. **(RNE E080, 2006).**

Las construcciones de adobe deberán cumplir con las siguientes características generales de configuración:

- Suficiente longitud de muros en cada dirección, de ser posible todos portantes.
- Tener una planta que tienda a ser simétrica, preferentemente cuadrada.
- Los vanos deben ser pequeños y de preferencia centrados.
- Dependiendo de la esbeltez de los muros, se definirá un sistema de refuerzo que asegure el amarre de las esquinas y encuentros.

Fuerzas Sísmicas Horizontales

La fuerza sísmica horizontal en la base para las edificaciones de adobe se determinará con la siguiente expresión:

$$H = SUC P$$

Donde:

S: Factor de suelo (indicado en la Tabla 1),

U: Factor de uso (indicados en la Tabla 2),

C: Coeficiente sísmico (indicado en la Tabla 3) y

P: Peso total de la edificación, incluyendo carga muerta y el 50% de la carga viva

Tabla 1
Factor de suelo

Tipo	Descripción	Factor S
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible $\geq 3 \text{ Kg/cm}^2$	1;0
II	Suelo intermedios o blandos con capacidad portante admisible $\geq 1 \text{ Kg/cm}^2$	1;2

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.080 Adobe. Lima (01) 439.Junio, 2006.

Tabla 2
Factor de uso

Tipo de las Edificaciones	Factor U
Colegios, Postas Medicas, Locales Comunales, Locales Públicos	1;3
Viviendas y otras edificaciones comunes	1;0

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.080 Adobe. Lima (01) 439.Junio, 2006.

1.3.2.5 Comportamiento del Adobe Frente a Cargas Verticales

El adobe es un material que soporta la resistencia de las cargas.

Usualmente la resistencia de la albañilería a cargas verticales no presenta problemas para soportar la carga de uno o dos pisos. Se debe mencionar sin embargo que los elementos que conforman los entrepisos o techos de estas edificaciones, deben estar adecuadamente fijados al muro mediante la viga collar o solera. **(RNE E080, 2006).**

Tabla 3
Coefficiente sísmico

Zonas Sísmicas	Coefficientes Sísmico C
3	0,20
2	0,15
1	0,10

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.080 Adobe. Lima (01) 439.Junio, 2006.

1.3.2.6 Protección de las Construcciones de Adobe

El adobe es un material cuando esta sometida a la humedad puede deteriorarse para lo cual se debe tener en cuenta la protección de esta.

La humedad y la erosión producidas en los muros, son principales causantes del deterioro de las construcciones de tierra, siendo necesaria su protección **(RNE E080, 2006).**

- Recubrimientos resistentes a la humedad
- Cimientos y sobrecimientos
- Veredas perimetrales
- Aleros
- Sistemas de drenaje adecuados

1.3.2.7 Sistema Estructural

El Conjunto estructural de la construcción de adobe estará reforzada según el **(RNE E080, 2006).**

- Cimentación
- Muros
- Elementos de arriostre horizontal
- Elementos de arriostre vertic
- Entrepiso y techo

- Refuerzos

- **Cimentación**

No se harán construcciones de adobe en suelos granulares sueltos, en suelos cohesivos blandos ni en arcillas expansivas. Tampoco en zonas propensas a inundaciones, cauces de avalanchas, aluviones o huaycos, o suelos con inestabilidad geológica.

La cimentación deberá transmitir la carga de los muros al terreno de acuerdo a su esfuerzo permisible y tendrá una profundidad mínima de 60 cm medida a partir del terreno natural y un ancho mínimo de 40 cm.

Los cimientos para los muros deberán ser concreto ciclópeo o albañilería de piedra. En zonas no lluviosas de comprobada regularidad e imposibilidad de inundación, se permitirá el uso de mortero Tipo II para unir la mampostería de piedra.

El sobrecimiento deberá ser de concreto ciclópeo o albañilería de piedra asentada con mortero Tipo I, y tendrá una altura tal que sobresalga como mínimo 20 cm sobre el nivel del suelo. **(RNE E080, 2006)**.

- **Muros**

Deberá considerarse la estabilidad de todos los muros. Esto se conseguirá controlando la esbeltez y utilizando arriostres o refuerzos.

Las unidades de adobe deberán estar secas antes de su utilización y se dispondrá en hiladas sucesivas considerando traslape.

El espesor de los muros se determinará en función de la altura libre de los mismos y la longitud máxima del muro entre arriostre verticales será 12 veces el espesor del muro.

En general los vanos deberán estar preferentemente centrados. El borde vertical no arriostrado de puertas y ventanas deberá ser considerado como borde libre.

El ancho máximo de puertas y ventanas (vanos) será de 1/3 de la longitud del muro y la distancia entre el borde libre al arriostre vertical más próximo

no será menor de 3 ni mayor de 5 veces el espesor del muro. Se exceptúa la condición de 3 veces el espesor del muro en el caso que el muro esté arriostrado al extremo.

Como refuerzo se podrá utilizar cualquier material de los especificados.

Los muros deberán ser diseñados para garantizar su resistencia, según lo especificado.

En caso de muros cuyos encuentros sean diferentes a 90° se diseñarán bloques especiales detallándose los encuentros. **(RNE E080, 2006).**

- **Elementos de Arriostre**

Para que un muro se considere arriostrado deberá existir suficiente adherencia o anclaje entre éste y sus elementos de arriostre, para garantizar una adecuada transferencia de esfuerzos.

- **Los elementos de arriostre serán verticales y horizontales.**

Los arriostres verticales serán muros transversales o contrafuertes especialmente diseñados. Tendrán una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir fuerzas cortantes a la cimentación. Para que un muro o contrafuertes se consideran como arriostre vertical tendrá una longitud en la base mayor o igual que 3 veces el espesor del muro que se desee arriostrar.

Pueden usarse como elementos de arriostre vertical, en lugar de los muros transversales o de los contrafuertes de adobe, refuerzos especiales como son las columnas de concreto armado.

Los arriostres horizontales son elementos o conjunto de elementos que poseen una rigidez suficiente en el plano horizontal para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros. Los elementos de arriostre horizontal más comunes son los denominados viga collar o solera. Estas pueden ser de madera o en casos especiales de concreto madera.

Los elementos de arriostre horizontal se diseñarán como apoyos del muro arriostrado, considerándose al muro como una losa vertical sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él.

Se deberá garantizar la adecuada transferencia de esfuerzos entre el muro y sus arriostres, los que deberán conformar un sistema continuo e integrado. **(RNE E080, 2006).**

- **Refuerzos Especiales**

De acuerdo a la esbeltez de los muros se requieren refuerzos especiales. Estos tienen como objetivo mejorar la conexión en los encuentros de muros o aumentar la ductilidad de los muros. Dentro de los refuerzos especiales más usados se tienen caña, madera o similares, malla de alambre y columnas de concreto armado. Se detallarán especialmente los anclajes y empalmes de los refuerzos para garantizar su comportamiento eficaz.

En casos especiales λ podrá ser mayor de 9 pero menor de 12, siempre y cuando se respalde con un estudio técnico que considere refuerzos que garanticen la estabilidad de la estructura. **(RNE E080, 2006).**

- **Caña madera o similares**

Estos refuerzos serán tiras, colocadas horizontalmente cada cierto número de hiladas (máximo cada 4 hiladas) y estarán unidas entre sí mediante amarres adecuados en los encuentros y esquinas. Podrán usarse en los encuentros y esquineros de los muros o en toda la longitud de los muros.

En el caso de que se utilicen unidades cuya altura sea mayor de 10 cm, las tiras de caña tendrán un espaciamiento máximo de 40 cm.

Las tiras de caña o similares se colocarán necesariamente coincidentes con el nivel superior o inferior de todos los vanos.

Se colocarán cañas o elementos de características similares como refuerzos verticales, ya sea en un plano central entre unidades de adobe, o en alvéolos de mínimos 5 cm de diámetro dejados en los adobes.

En ambos casos se rellenarán los vacíos con mortero.

En esfuerzo vertical deberá estar anclado a la cimentación y fijado a la solera superior. Se usará

caña madura y seca o elementos rectos y secos de eucalipto u otros similares.

Se podrá usar madera en dinteles de vanos y vigas soleras sobre los muros.

La viga solera se anclará adecuadamente al muro y al dintel si lo hubiese. **(RNE E080, 2006).**

- **Malla de alambre**

Se puede usar como refuerzo exterior aplicado sobre la superficie del muro y anclado adecuadamente a él. Deberá estar protegido por una capa de mortero de cemento – arena de 4 cm aproximadamente.

La colocación de la malla puede hacerse en una o dos caras del muro, en cuyo caso se unirá ambas capas mediante elementos de conexión a través del muro. Su uso es eficiente en las esquinas asegurado un traslape adecuado. **(RNE E080, 2006).**

- **Columnas y vigas de concreto armado**

La utilización de columnas de concreto armado como confinamiento de muros de adobe debe utilizarse en casos en que el espesor del muro no exceda los 25 cm y se utilice para unir los adobes un mortero que contenga cemento para poder anclar alambre de ¼” cada tres hiladas con la finalidad de conseguir una adecuada transmisión de esfuerzos entre el muro y la columna.

La utilización de vigas soleras de concreto armado tiene como objetivo contribuir a formar un diagrama rígido en el nivel en que se construya, puede ser colocado en varios niveles formando anillos cerrados, pero principalmente debe colocarse en la parte superior. Se puede combinar con elementos de refuerzo verticales como cañas o columnas de concreto armado.

De acuerdo al espesor de los muros, se deberá colocar el refuerzo.

En casos especiales se podrá considerar espesores de muro de 20 – 25 cm, siempre que se respalde por un estudio técnico que considere refuerzos verticales y horizontales. **(RNE E080, 2006).**

- Techos

Los techos deberán en lo posible ser livianos, distribuyendo su carga en la mayor cantidad posible de muros, evitando concentraciones de esfuerzos en los muros; además, deberán estar adecuadamente fijados a éstos a través de la viga solera.

Los techos deberán ser diseñados de tal manera que no produzcan en los muros, empujes laterales que provengan de las cargas gravitacionales.

En general, los techos livianos no pueden considerarse como diafragmas rígidos y por tanto no contribuyen a la distribución de fuerzas horizontales entre los muros. La distribución de las fuerzas de sismo se hará por zonas de influencia sobre cada muro longitudinal, considerando la propia masa y las fracciones pertinentes de las masas de los muros transversales y la del techo.

En el caso de utilizar tijerales, el sistema estructural del techado deberá garantizar la estabilidad lateral de los tijerales.

En los techos de las construcciones se deberá considerar las pendientes, las características de impermeabilidad, aislamiento térmico y longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar. **(RNE E080, 2006).**

1.3.2.8 Morteros

Los morteros se clasificaran en dos grupos:

- **Tipo I** (en base a tierra con algún aglomerante como cemento, cal, asfalto, etc.)
 - Mortero de suelo y algún aglomerante como cemento, cal o asfalto.
 - Deberá utilizarse la cantidad de agua que permita una adecuada trabajabilidad.
 - Las proporciones dependen de las características granulométricas de los agregados y de las características específicas de otros componentes que puedan emplearse.
- **Tipo II** (en base a tierra con paja).

Se considera que las juntas de la albañilería constituyen las zonas críticas, en consecuencia ellas deberán contener un mortero del tipo I ó II de buena calidad.

- La composición del mortero debe cumplir los mismos lineamientos que las unidades de adobe y de ninguna manera tendrá una calidad menor que las mismas.
- Deberá emplearse la cantidad de agua que sea necesaria para una mezcla trabajable.
- Las juntas horizontales y verticales no deberán exceder de 2 cm y deberán ser llenadas completamente. **(RNE E080, 2006).**

1.3.2.9 Esfuerzos admisibles

Para obtener Los esfuerzos admisibles de diseño de los ensayos se diseñó se considerarán la variabilidad de los materiales a usarse.

Para fines de diseño se considerará los siguientes esfuerzos mínimos **(RNE E080, 2006).**

- Resistencia a la compresión de la unidad:

$$f_o = 12 \text{ kg/cm}^2$$

- Resistencia a la compresión de la albañilería

$$f_m = 0,2 f'_m \text{ o } 2 \text{ kg/cm}^2$$

- Resistencia a la compresión por aplastamiento

$$1,25 f_m$$

- Resistencia al corte de la albañilería:

$$V_m = 0,25 \text{ kg/cm}^2$$

- Resistencia a la compresión de la albañilería

La resistencia a la compresión de la albañilería podrá determinarse por:

- Ensayos de pilas con materiales y tecnología a usar en obra.

Las pilas estarán compuestas por el número entero de adobes necesarios para obtener un coeficiente de

esbeltez (altura / espesor) del orden de aproximadamente tres (3), debiéndose tener especial cuidado en mantener su verticalidad.

El número mínimo de adobes será de cuatro (4) y el espesor de las juntas será de 2 cm

El tiempo de secado del mortero de las pilas será de 30 días y el número mínimo de pilas a ensayar será de tres (3).

Mediante estos ensayos se obtiene el esfuerzo último f'_m en compresión de la pila, considerándose aquel valor que sobrepasa en 2 de la 3 pilas ensayadas.

Es esfuerzo admisible a compresión del muro (f_m) se obtendrá con la siguiente expresión:

$$f_m = 0,25 f'_m$$

Donde:

f'_m = esfuerzo de compresión último de la pila

- Alternativamente cuando no se realicen ensayos de pilas, se podrá usar el siguiente esfuerzo admisible:

$$f_m = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$$

- **Esfuerzo Admisible de Compresión por Aplastamiento**

El esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento será: $1,25 f_m$

- **Resistencia al Corte de la Albañilería**

La resistencia al corte de la albañilería se podrá determinar por:

- Ensayos de compresión diagonal con materiales y tecnología a usarse en obra.

Se ensayarán un mínimo de tres (3) especímenes.

El esfuerzo admisible al corte del muro (V_m) se obtendrá con la expresión:

$$V_m = 0,4 f'_t$$

Donde:

f'_t = esfuerzo último del murete de ensayo.

Este valor será el sobrepasado por 2 de cada 3 de los muretes ensayados.

- Alternativamente cuando no se realicen ensayos de muretes, se podrá usar el siguiente esfuerzo admisible al corte:

$$V_m = 0,25 \text{ kg/cm}^2$$

1.4 Formulación del problema

¿Es posible analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en el refuerzo del adobe del distrito de Morales?

1.5 Justificación de estudio

Este trabajo, permitirá, comprobar los asientos bibliográficos sobre fibras naturales en la construcción, pues es un tema muy interesante, ya que no existen estudios de categoría que se preocupen por el desarrollo ordenado de los pueblos.

Con el desarrollo de la investigación se pretende llegar a conclusiones que permitan sugerir la solución de los problemas que ocasiona el uso adecuado de materiales de reciclaje como es caso de las fibras naturales obtenidas del tallo de tronco de piña.

El proyecto permitirá, poner en alerta a toda la población, sobre todo que utilicen materiales de construcción de bajo costo y de alto rendimiento.

La investigación permitirá, a otros estudiantes a interesarse por temas que beneficien a la población. Y de acuerdo a la normatividad de la UCV-Tarapoto.

1.6 Hipótesis

Hi: Será posible analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en el refuerzo del adobe del distrito de Morales.

Ho: NO Será posible analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en el refuerzo del adobe del distrito de Morales.

1.7 Objetivos

1.7.1 General

- Analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en el refuerzo del adobe del distrito de Morales.

1.7.2 Específicos

- Identificar las características de las fibras del tallo de piña y ver su relación con el refuerzo del adobe.
- Evaluar la efectividad del uso de fibras del tallo de piña en el adobe.
- Realizar pruebas de laboratorio para determinar su influencia en el refuerzo del adobe.

II.- METODO

2.1 Diseño de investigación

2.1.1 Nivel: Explicativo.

2.1.2 Diseño: Pre Experimental, con un Pre Test y Post Test.

M: O₁ X O₂

Dónde:

- **M:** Muestra
- **O₁:** Observaciones de la Variable Dependiente en el Pre-Test.
- **X :** Variable Independiente
- **O₂:** Observaciones de la Variable Dependiente en el Post-Test.

2.2 Variables, Operacionalización.

2.2.1 Variables

- V1: Fibra del tallo de piña Golden.
- V2: Adobe.

2.2.2 Operacionalización de variables

Tabla 4:
Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de Medición
Independiente Fibra del tallo de piña Golden.	Se llama fibra a los fragmentos, hebras o pelo, cuyo origen está en la Naturaleza, y pueden hilarse para dar lugar a hilos o cuerdas. Las fibras que no provienen de la Naturaleza se denominan «fibras químicas», ya sean artificiales o sintéticas, las fibras de celulosa utilizan para fabricar hilos, textiles de todo tipo y como materia prima de las fibras artificiales (SILVA, 2012)	Los hilos obtenidos con las fibras, pueden tejerse para producir un tejido o apelmazarse para producir un no tejido. La única fibra natural que es capaz de formar un hilo es la seda; el resto de las fibras se deben teñir e hilar para poder ser utilizadas posteriormente en la fabricación de textiles. Además, las fibras naturales se utilizan para reforzar composites.	Selección Desfibrado Secado	Nominal
Dependiente Adobe	El adobe, palabra que proviene del árabe <i>al-tub</i> , es una pieza para construcción hecha de una masa de barro	Se diseñarán adobes con medidas tradicionales de la ciudad de Tarapoto, los cuales son 30 x 15 x 12 cm. Los pobladores del distrito de	Moldeado	Nominal

(arcilla y arena) mezclada con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; con ellos se construyen paredes y muros de variadas edificaciones. (LAJO, 1990)	la Banda de Shilcayo utilizan estas medidas para la elaboración de sus adobes, así que se optó por esta medida para poder hacer la comparación correspondiente, y adecuando la investigación a la realidad de nuestra	Resistencia Construcción
---	---	---

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

Población: La población estará determinada por los suelos obtenidos a través de puntos de muestreo en zonas donde se encuentren suelos de granulometría fina (arcillas).

Muestra: La muestras serán 50 calculados mediante el muestreo simple al azar.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 5:
Técnicas

Técnicas	Instrumentos	Fuentes o Informantes
Revisión documental	Guía de revisión documental.	Referencias Bibliográficas.
Observación	Guía de observación	Observación

Fuente: Elaboración propia

2.5 Métodos de análisis de datos

La información recogida se procesará con Windows 2010 - Tablas de Excel, previa recolección de datos e información proporcionada por las Norma Técnica Peruana.

A través de cuadros comparativos y descripción de los resultados del análisis de proceso físico-mecánico de la interacción de la fibra de tallo de piña Golden con el adobe.

2.6 Aspectos éticos

Se respetará la información como confidencial, debido a que no se pondrá nombre a ninguno de los instrumentos, estos serán codificados para registrarse de modo discreto y serán de manejo exclusivo del investigador, guardando el anonimato de la información.

III.- RESULTADOS

3.1 Selección del suelo para la elaboración de adobes.

Para la caracterización física de los componentes del adobe se realizó el estudio de suelos de tres canteras, para determinar el “suelo ideal” con el cual se elaborará los adobes, para esto se tomó en cuenta las recomendaciones de muchos investigadores con respecto al contenido de arenas, limos y arcillas, límites de consistencia, etc. A continuación se detalla la información de las canteras escogidas para el estudio, de los cuales se encontrará el suelo adecuado para la elaboración de adobes:

3.1.1 Cantera Sector Venecia

Se eligió por los habitantes que en ese sector se dedican a fabricar adobes, quienes tienen muchos años de experiencia en la elaboración de dicho material, pero que lo hacen empíricamente pues no cuentan con los manuales que existen a disposición sobre la buena práctica en la elaboración del adobe.

- Ubicación

El sector Venecia es una AA.VV que está ubicado en el distrito de la Banda de Shilcayo, para llegar tomaremos como referencia la Plaza de Armas de Tarapoto, desde ahí partiremos rumbo a la Vía de Evitamiento hasta llegar al Óvalo del Periodista,

continuaremos por la Carretera hacia Yurimaguas hasta el Km 02+00, y se ingresará a la margen izquierda para dirigirse al Sector Venecia.

- **Clima**

El clima del departamento es cálido y semi – seco durante el año, y con una concentración térmica normal en verano.

- **Temperatura**

La temperatura oscila entre 23° centígrados y 35° centígrados y decrece hasta una temperatura mínima promedio de 16° centígrados en el mes de junio.

- **Precipitaciones**

El promedio de precipitación pluvial total varía entre los 1000 y 1400 mm. al año. Las mayores precipitaciones se presentan entre los meses de diciembre y mayo, y decrece en los meses de junio y noviembre (oscilan entre 1000 y 1500 mm). El número de días de lluvia varía entre 88 y 116 a lo largo del año. El régimen de lluvias al mes, varía entre un mínimo de 6 y un máximo de 13 días. Finalmente, el promedio de precipitación por día de lluvia varía entre un mínimo de 9 mm y un máximo de 13 mm; sin embargo, los registros de precipitación máxima en 24 horas alcanzan valores que oscilan entre 87 mm y 170 mm.

- **Vientos**

La estación de Tarapoto registra vientos persistentes de dirección norte, de velocidad media de 3.2 Km/hora y, en menor porcentaje de dirección Sur con velocidad media de 6.3 Km/hora, durante todo el año. No se descarta la ocurrencia esporádica de vientos fuertes y acompañados por fuertes precipitaciones de consecuencias funestas.

- **Humedad relativa**

La estación de Tarapoto tiene los promedios más bajos: 77% mientras que la estación de El Porvenir registra los valores más altos: 80% a 86%.

- **Tipo de suelo**

Para la caracterización física de las canteras se realizaron los ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Cesar Vallejo, a continuación se muestra los resultados:

Tabla 6:
Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

Lata	1	2	3
Peso de lata grs	20.50	20.30	20.90
Peso del suelo húmedo + lata grs	121.10	120.90	121.60
Peso del suelo seco + lata grs	111.50	111.60	112.01
Peso del agua grs	9.60	9.30	9.59
Peso del suelo seco grs	91.00	91.30	91.11
% de humedad	10.55	10.19	10.53
Promedio % de humedad	10.42		

Fuente: Datos como resultado de Humedad Natural

Tabla 7:
Determinación del límite líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

Lata	1	2	3
Peso de lata grs	10.56	20.32	10.43
Peso del suelo húmedo + lata grs	66.95	71.65	59.13
Peso del suelo seco + lata grs	41.61	61.56	51.47
Peso del agua grs	25.35	10.09	7.66

Peso del suelo seco grs	31.05	41.24	41.04
% de humedad	81.64	24.47	18.66
Numero de golpes	17	24	34

Fuente: Datos como resultados del Límite líquido

Tabla 8:
Determinación del límite Plástico **ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129**

Lata	1	2	3
Peso de lata grs	11.03	10.42	10.60
Peso del suelo húmedo + lata grs	45.60	50.88	52.10
Peso del suelo seco + lata grs	38.40	43.92	45.92
Peso del agua grs	7.20	6.96	6.19
Peso del suelo seco grs	27.37	33.50	35.32
% De humedad	26.31	20.78	17.51
% Promedio	21.53		

Fuente: Datos como resultados del límite Plástico.

3.1.2 Cantera Villa Autónoma

Se eligió por la presencia de un suelo arenoso en esta zona, el cual es el tipo de suelo ideal para la fabricación de adobes, es por eso que se eligió este suelo para llevarlo al laboratorio y comprobar si cumple con los porcentajes de arena que se especifica en la norma E. 080 Adobe del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- **Ubicación**

Se ubica en el distrito de La Banda de Shilcayo, limitando con el Cerro Escalera y la ciudad de Tarapoto, es una zona de protección ambiental, para llegar tomaremos como referencia la Plaza de Armas de Tarapoto, desde donde nos dirigiremos hasta la Av. Circunvalación a la altura de “La Collpa”, luego seguiremos por Jr. Prolongación Alerta hasta pasar el “Centro Takiwasi”, donde se girará a la derecha hasta pasar por el Puente Villa Autónoma, desde donde empieza la AA.VV. Villa Autónoma que comprende el área mostrada.

- **Clima**

El clima del departamento es cálido y semi – seco durante el año, y con una concentración térmica normal en verano.

- **Temperatura**

La temperatura oscila entre 23° centígrados y 35° centígrados y decrece hasta una temperatura mínima promedio de 16° centígrados en el mes de junio.

- **Precipitaciones**

El promedio de precipitación pluvial total varía entre los 1000 y 1400 mm. al año. Las mayores precipitaciones se presentan entre los meses de diciembre y mayo, y decrece en los meses de junio y noviembre (oscilan entre 1000 y 1500 mm). El número de días de lluvia varía entre 88 y 116 a lo largo del año. El régimen de lluvias al mes, varía entre un mínimo de 6 y un máximo de 13 días. Finalmente, el promedio de precipitación por día de lluvia varía entre un mínimo de 9 mm y un máximo de 13 mm; sin embargo, los registros de precipitación máxima en 24 horas alcanzan valores que oscilan entre 87 mm y 170 mm.

- **Vientos**

La estación de Tarapoto registra vientos persistentes de dirección norte, de velocidad media de 3.2 Km/hora y, en menor porcentaje de dirección Sur con velocidad media de 6.3 Km/hora, durante todo el año. No se descarta la ocurrencia esporádica de vientos fuertes y acompañados por fuertes precipitaciones de consecuencias funestas.

- **Humedad relativa**

La estación de Tarapoto tiene los promedios más bajos: 77% mientras que la estación de El Porvenir registra los valores más altos: 80% a 86%.

- **Tipo de suelo**

Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio se muestran a continuación:

Tabla 9:
Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

Lata	86	81	32
Peso de lata grs	20.50	20.30	20.90
Peso del suelo húmedo + lata grs	118.10	118.20	118.60
Peso del suelo seco + lata grs	111.50	111.60	112.01
Peso del agua grs	6.60	6.60	6.59
Peso del suelo seco grs	91.00	91.30	91.11
% De humedad	7.25	7.23	7.23
Promedio % de humedad	7.24		

Fuente: Datos como resultados de Humedad Natural

Tabla 10:
Determinación del límite líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

Lata	19	20	21
Peso de lata grs	10.56	20.32	10.43
Peso del suelo húmedo + lata grs	62.85	64.65	59.80
Peso del suelo seco + lata grs	40.61	60.56	51.47
Peso del agua grs	22.25	4.09	8.33
Peso del suelo seco grs	30.05	40.24	41.04
% De humedad	74.04	10.16	20.30
Numero de golpes	17	24	34

Fuente: Datos como resultados del límite líquido

Tabla 11:
Índice de Flujo Fi

Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	22.03
Límite Plástico (%)	17.20
Índice de Plasticidad Ip (%)	4.83
Clasificación SUCS	SM-SC
Clasificación AASHTO	A-4(0)
Índice de consistencia Ic	

Fuente: Datos como resultados del Índice de Flujo Fi

Tabla 12: Determinación del límite Plástico **ASTM D-4318 - N.T.P. 339.**

Lata	22	23	24
Peso de lata grs	11.03	10.42	10.60
Peso del suelo húmedo + lata grs	42.60	50.20	52.10
Peso del suelo seco + lata grs	38.40	43.92	45.92
Peso del agua grs	4.20	6.28	6.19
Peso del suelo seco grs	27.37	33.50	35.32
% De humedad	15.35	18.75	17.51
% Promedio	17.20		

Datos como resultados del Limite Plástico

3.1.3 Cantera Tarapotillo

Se eligió esta zona por datos de estudios que afirman la presencia de suelos areno arcillosos, los cuales se encuentran en la parte alta de la ciudad de Tarapoto.

- **Ubicación**

Se ubica en la parte alta de la ciudad de Tarapoto, cerca al PEHCBM (Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo). Tomaremos como referencia la Plaza de Armas de Tarapoto, desde ahí, nos dirigiremos a la Av. Circunvalación subiendo por el Jr. Augusto B. Leguía, luego, giramos a la derecha y avanzamos hasta la intersección con Jr. Putumayo y subiremos aproximadamente 1Km hasta llegar a la zona de extracción de la muestra.

- **Clima**

El clima del departamento es cálido y semi – seco durante el año, y con una concentración térmica normal en verano.

- **Temperatura**

La temperatura oscila entre 23° centígrados y 35° centígrados y decrece hasta una temperatura mínima promedio de 16° centígrados en el mes de junio.

- **Precipitaciones**

El promedio de precipitación pluvial total varía entre los 1000 y 1400 mm. al año. Las mayores precipitaciones se presentan entre los meses de diciembre y mayo, y decrece en los meses de junio y noviembre (oscilan entre 1000 y 1500 mm). El número de días de lluvia varía entre 88 y 116 a lo largo del año. El régimen de lluvias al mes, varía entre un mínimo de 6 y un máximo de 13 días. Finalmente, el promedio de precipitación

por día de lluvia varía entre un mínimo de 9 mm y un máximo de 13 mm; sin embargo, los registros de precipitación máxima en 24 horas alcanzan valores que oscilan entre 87 mm y 170 mm.

- **Vientos**

La estación de Tarapoto registra vientos persistentes de dirección norte, de velocidad media de 3.2 Km/hora y, en menor porcentaje de dirección Sur con velocidad media de 6.3 Km/hora, durante todo el año. No se descarta la ocurrencia esporádica de vientos fuertes acompañados por precipitaciones de consecuencias funestas en esta parte de la ciudad.

- **Humedad relativa**

La estación de Tarapoto tiene los promedios más bajos: 77% mientras que la estación de El Porvenir registra los valores más altos: 80% a 86%.

- **Tipo de suelo**

Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio se muestran a continuación:

Tabla 13:
Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

Lata	86	81	32
Peso de lata grs	20.50	20.30	20.90
Peso del suelo humedo + lata grs	122.70	123.05	123.25
Peso del suelo seco + lata grs	111.50	111.60	111.90
Peso del agua grs	11.20	11.45	11.35
Peso del suelo seco grs	91.00	91.30	91.00
% De humedad	12.31	12.54	12.47
Promedio % de humedad	12.44		

Resultados de Humedad Natural

Tabla 14:
Determinación del límite líquido **ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129**

Fuente: Datos como resultados del Límite Líquido.	Lata	19	20	21
	Peso de lata grs		10.56	20.32
Peso del suelo húmedo + lata grs		62.85	63.65	59.80
Peso del suelo seco + lata grs		40.61	60.56	51.47
Peso del agua grs		22.25	3.09	8.33
Peso del suelo seco grs		30.05	40.24	41.04
% De humedad		74.04	7.68	20.30

Tabla 15:
Índice de flujo Fi

Fuente: Datos como resultados del Índice de Flujo.

Índice de Flujo Fi

Tabla 16:	Límite de contracción (%)	Índice de Flujo Fi		
		22	23	24
	Límite de contracción (%)			ND
	Límite Líquido (%)			20.38
	Límite Plástico (%)			20.02
	Lata	22	23	24
	Peso de lata grs	11.03	10.42	10.60
	Peso del suelo húmedo + lata grs	44.60	50.20	52.50
	Peso del suelo seco + lata grs	38.40	43.92	45.92
	Peso del agua grs	6.20	6.28	6.59
	Peso del suelo seco grs	27.37	33.50	35.32
	% De humedad	22.65	18.75	18.65
	% Promedio	20.02		

Fuente: Datos como resultados del Límite Plástico.

3.2 Obtención de la fibra del tallo de piña Golden.

- Selección

En la presente investigación se tomó tallos de piña que se obtuvieron de los alrededores de la ciudad de Tarapoto, aproximadamente, a unos 14 Km del Campus de la Universidad Cesar Vallejo con dirección al distrito de Lamas, en la Carretera Fernando Belaúnde Terry Km 593.

Se recolectaron 20 tallos de piña Golden como muestra.

- **Determinación del porcentaje de fibra**

Para determinar el promedio de fibra se llevaron al laboratorio para ser pesados en una balanza con precisión de 0.1 g

Tabla 17:
Tallo de piña Golden seleccionados

N° de Tallo	Peso total (g)	Peso de fibra(g)	% de fibra
1	1269.12	445.20	35.08
2	1345.67	387.50	28.80
3	1189.98	432.20	36.32
4	1417.45	413.89	29.20
5	1270.60	409.65	32.24

6	1089.34	335.65	30.81
7	1256.78	405.65	32.28
8	1067.32	245.89	23.04
9	934.67	267.87	28.66
10	1056.34	334.67	31.68
11	1089.23	348.90	32.03
12	1076.23	423.87	39.38
13	1523.45	478.98	31.44
14	1189.34	342.76	28.82
15	900.9	278.56	30.92
16	1198.87	456.78	38.10
17	856.78	276.45	32.27
18	994.54	229.32	23.06
19	1332.12	471.67	35.41
20	1156.98	335.12	28.97
21	845.32	249.23	29.48
22	912.45	289.34	31.71
23	1234.67	427.65	34.64
24	1198.23	412.56	34.43
25	1034.12	367.11	35.50
PROMEDIO			31.77

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que no es el peso total de la fibra, ya que se irá extrayendo las fibras necesarias y de longitudes adecuadas, y se desecharán las fibras defectuosas.

- **Desfibrado**

Para la extracción de las fibras se hizo por medio mecánico, ya que el método manual es un trabajo tedioso y cortante, así que se optó por el método mecánico que se realiza con un molino de martillos, en el cual se introduce el tallo de piña, previamente remojada para evitar el polvo que se produce debido a la molienda de la cáscara.

Este procedimiento se repitió hasta obtener la cantidad de fibra necesaria que utilizaremos para la cantidad de cada muestra con sus respectivos porcentajes. Las cuales ascienden a un total de 1.8 Kg de fibra en total.

- **Secado**

La fibra fue puesta a secar al sol por un lapso de 24 horas aproximadamente para que vuelvan a un contenido de humedad muy bajo.

- **Selección de la Fibra**

Las fibras del tallo de piña se dividen en 3 tamaños de largas, medianas y cortas, las que van entre 20 a 30 cm, 10 a 20 cm y de 2 a 10 cm respectivamente, se optó por utilizar fibras de longitud promedio de 10 a 15 cm, pues es la longitud que se utiliza cuando se adiciona paja, además las fibras de longitudes cortas evitan las fisuraciones y las fibras largas dan mayor resistencia a la flexión, sin embargo, disminuyen la trabajabilidad.

3.3 Diseño de los adobes incorporando fibra de tallo de piña Golden.

Se diseñarán adobes con medidas tradicionales de la ciudad de Tarapoto, los cuales son 30 x 15 x 12 cm. Los pobladores del distrito de la Banda de Shilcayo utilizan estas medidas para la elaboración de sus adobes, así que se optó por esta medida para poder hacer la comparación correspondiente, y adecuando la investigación a la realidad de nuestra ciudad.

Las proporciones de los componentes para cada adobe son las proporciones de la cantera elegida para la elaboración de los mismos.

Para la elaboración de los adobes con diferentes porcentajes de fibra de tallo de piña Golden, se procedió a calcular la cantidad en peso de fibra que debe contener cada adobes, como se mencionó en el procedimiento de recolección de datos, se elaborará 4 muestras, una muestra de control sin incorporación de fibra, una muestra con 0.5% de fibra, otra con 0.75% y otra con 1% de fibra, y la última es una muestra de 10 adobes elaborados por uno de los maestros adoberos del distrito de La Banda de Shilcayo que se escogió al azar.

Se obtuvo la tierra escogida para elaborar los adobes y se calculó el peso de la fibra necesaria por cada proporción de las muestras, para de esta forma elaborar los adobes estabilizados, se muestra el procedimiento.

- **Para la muestra M1, sin incorporación de fibra de tallo de piña Golden.**

Se elaboraron muestras testigo de adobe sin estabilizar (sin incorporación de fibra de tallo de piña), esto para comprobar si un adobe tradicional, con la selección de un “buen suelo”, puede llegar al valor mínimo requerido de resistencia a la comprensión de la norma E 0.80 según RNE.

- **Para la muestra M2, con 0.5% de fibra de tallo de piña Golden.**
Cada adobe pesa aproximadamente 8kg, por lo tanto:
 $8\text{kg} \times 0.5\% = 8 \times 0.005 = 0.04\text{kg} = 40\text{g}$ de fibra por adobe
Por lo tanto, para la muestra M2 se necesitará = 40g de fibra por adobe/por 10 adobes 400grs de fibra.
- **Para la muestra M3, con 0.75% de fibra de tallo de piña Golden.**
 $8\text{kg} \times 0.75\% = 8 \times 0.0075 = 0.06\text{kg} = 60\text{g}$ de fibra por adobe
Por lo tanto, para la muestra M3 se necesitará = 60g de fibra por adobe/por 10 adobes 600grs de fibra.
- **Para la muestra M4, con 1.0% de fibra de tallo de piña Golden.**
 $8\text{kg} \times 1.0\% = 8 \times 0.01 = 0.08\text{kg} = 80\text{g}$ de fibra por adobe
Por lo tanto, para la muestra M4 se necesitará = 80g de fibra por adobe/por 10 adobes 800grs de fibra.
- **Para la muestra M5, adobe tradicional de la ciudad de Tarapoto.**
En la ciudad de Tarapoto aun en la actualidad se continúa construyendo con adobe, esto se puede manifestar en las AA.VV. de los alrededores de la ciudad y en los pueblos de las zonas rurales, en donde se puede ver que la mayoría de las casas son de adobe. Es por eso que se escogió los adobes elaborados por uno de los maestros adoberos del distrito de la Banda de Shilcayo, éstas serán las muestras comparativas para el presente trabajo de investigación.

3.4 Ensayos Físico – Mecánicos de los adobes.

- Muestreo

Según la **NTP 331.203**, setoman10 adobes que serán empleados para verificar los ensayos de resistencia a la comprensión (5 adobes), por cada muestra.

Los adobes a usarse en el ensayo de módulo de rotura serán sometidos antes al ensayo de dimensiones.

Los especímenes que serán sometidos a comprensión, serán cúbicos, de arista igual a la menor dimensión del adobe y se obtendrán por tallado de los adobes destinados a esta prueba (un espécimen de cada adobe).

En la etapa de desarrollo de la presente investigación, se siguió el procedimiento para el muestreo especificado en la norma antes mencionada. Por el que el número de especímenes fue de 5 adobes por cada muestra con diferentes proporciones y por cada ensayo, sumando un total de 50 adobes ensayado.

3.4.1 Variación de dimensiones

La norma **NTP 331.202** indica, para cada unidad se efectuara 4 mediciones de largo, 4 mediciones de ancho y 4 mediciones de la altura con la precisión de 1mm. Estas medidas serán tomadas en los puntos medios de los bordes de cada cara.

Para cada unidad, se obtiene la medida promedio de cada una de las dimensiones. La diferencia entre dimensiones de fabricación y la medida promedio correspondiente se expresa en porcentaje, respecto a la dimensión de fabricación aplicando:

$$V = \frac{DF - MP}{DF} \times 100$$

En donde:

V : variación de dimensión en porcentaje

DF: dimensión de fabricación en milímetros

MP: medida promedio en cada dimensión en milímetros.

Según la **NTP 331.201** sobre requisitos que debe cumplir el adobe estabilizado con asfalto, la variación promedio de cada una de las dimensiones de fabricación del adobe no debe ser mayor de 2% con la que podemos observar según los resultados obtenidos que en el caso de las dimensiones del ancho y largo, se cumple con los requisitos de variación promedio de dimensiones. Sin embargo la dimensión alto en todos los casos no cumple con esta condición, lo que puede ser causado por gubernas que no tienen las medidas exactas de fabricación por el desgaste que ocasiona el uso y el tiempo, además del asentamiento que sufre el adobe por el proceso de secado.

3.4.2 Resistencia a la Compresión

El ensayo de resistencia a la compresión de los adobes se hizo según **NTP 331.202**, el cual se redacta a continuación.

- Aparatos

Una máquina de compresión con una precisión de 10 kg en la lectura de las cargas.

- Preparación de los especímenes a ensayar.

Los especímenes cúbicos de arista igual a la menor dimensión del adobe, tallados de los adobes destinados a estas pruebas (un espécimen de cada adobe), se debe preparar por lo menos 24 horas antes del ensayo, alisando y haciendo perpendiculares en su eje vertical las caras de carga, mediante la aplicación de una capa mortero plástico,

compuesto de cemento Portland y yeso en partes iguales (en volumen), de espesor mínimo necesario.

Se permite cualquier otro tipo de material sobre las caras de carga de los especímenes, siempre que se garantice una distribución uniforme de la carga.

Después del fraguado o endurecido del material aplicado, no se aceptan resanes (parches o capas superpuestas)

- **Procedimiento.**

Se centra el espécimen en la máquina de compresión y se aplica la carga uniforme a una velocidad de desplazamiento del cabezal de aproximadamente 1,27 mm/min.

- **Expresión de resultados.**

La resistencia a la compresión, se calcula de la forma siguiente:

$$R_c = \frac{p}{A}$$

Donde:

R_c : resistencia a la compresión expresada en daN/cm²

P : carga de rotura expresada en daN (kg)

A : área de la sección transversal promedio, expresado en centímetros cuadrados

Con respecto al ensayo de resistencia a la compresión podemos inferir que la M3 con 0.75% de fibra de tallo de piña es el que aumenta en un porcentaje mayor la resistencia a la compresión (23.46%) con respecto a la muestra comparativa de adobe tradicional de Tarapoto.

Compresión de las unidades debe ser de 12 kg/cm², vemos que en todo los casos, incluso la muestra sin estabilizar, cumplen con la resistencia mínima. Pero la NTP 331.201

adobe estabilizado con asfalto dice que la resistencia promedio a la compresión, no será menor que 17 kg/cm^2 , en este caso ninguno de las muestras cumple con el requisito.

3.4.3 Módulo de Rotura.

El ensayo de resistencia a la flexión (módulo de rotura) de los adobes se hizo según NTP 331.202.

- Aparatos

Una máquina para ensayo de flexión con una precisión de 5 kg en la lectura de las cargas.

- Preparación de los especímenes a ensayar.

Por lo menos 24 horas antes del ensayo, se colocan 2 cintas de yeso de 3 cm de ancho en la cara inferior a una distancia aproximadamente de 5 cm de cada uno de los extremos, de tal manera que para una misma dimensión de fabricación, la luz entre apoyos sea constante.

En la parte central de la cara superior, se coloca otra cinta de yeso de 3 cm de ancho, teniendo cuidado de que la cintas inferiores con la superior, queden paralelas.

Se permite cualquier otro tipo de material para las cintas, no se aceptan resanes (parches o capas superpuestas).

- Procedimiento.

Se coloca el adobe en la máquina para ensayo de flexión, apoyándolo sobre las 2 cintas de la cara inferior, la carga se aplica en la cinta central de la cara superior mediante una varilla de acero de sección circular y longitud no menor que el ancho del adobe a ensayar.

Se permite cualquier dispositivo de apoyo y de aplicación de carga, siempre que se garantice una distribución uniforme y lineal de la carga.

La carga debe ser aplicada uniformemente a una velocidad de 220 daN/min (220kg/min) hasta la rotura.

- **Expresión de resultados.**

El módulo de rotura se calcula con la ecuación siguiente:

$$Mr = \frac{3 Pl}{2bd^2}$$

Donde:

Mr : Módulo de rotura en daN/cm² (kg/cm²)

P : Carga de rotura en daN (kg)

l : Longitud entre apoyos, en centímetros

b : Ancho del adobe, en centímetros

d : Altura del adobe, en centímetros

Según la interpretación del gráfico podemos resumir que la M4 con 1.0% de fibra de tallo de piña, es la que mayor resistencia a la flexión proporciona al adobe en un **(32.11%)** en comparación al adobe tradicional de la ciudad de Tarapoto.

Sin embargo la NTP 331.201 dice que la resistencia promedio a la flexión no será menor que 3.5 Kg/cm², con lo que podemos ver que si bien la fibra aumenta la resistencia a la flexión del adobe, ninguna de las muestra llega al valor mínimo de adobe estabilizado con asfalto. Pero no existen más normas para comparar la resistencia a la flexión con otro tipo de estabilización.

3.5 Comparación de costos.

- Análisis de Costos Unitarios

El siguiente análisis de costos unitarios se realizó en base a la elaboración de un millar de adobes, el precio del millar de adobe estabilizando con fibra de tallo de piña Golden según análisis de costo unitarios es de S/.540.00 nuevos soles, comparado con el costo en la ciudad de Tarapoto, en el presente año de los adobes tradicionales con fibra de tallo de piña Golden, S/400 nuevos soles, se observa que económicamente o es beneficiosa la estabilización con fibra de tallo de piña Golden.

IV. DISCUSION

- Suelo

El suelo ideal para la elaboración de los adobes fue elegido en base a estudio de mecánica de suelo que realizó a 3 canteras de la ciudad de Tarapoto, tomando como referencia los porcentajes necesarios de arena, limos y arcilla de la normal E 0.80 Adobe del RNE. Los porcentajes y requisitos para el “suelo ideal” se muestran a continuación:

Norma E. 080-RNE

Contenido de arena	55 – 75%
Contenido de limo y arcilla	25 – 45%
Limite líquido	20 – 40%
Limite plástico	menor a 20%

Cantera elegida

Contenido de arena	56.31%
Contenido de limo y arcilla	42.60%
Limite líquido	22.03%
Limite plástico	17.20%

Esto es muy importante ya que la elección de un buen suelo, garantiza la calidad de las unidades de adobe. En todos los antecedentes sobre estabilización de adobe, y evaluación de las características físicas y mecánicas, se puede verificar la búsqueda del suelo ideal.

- Fibra de tallo de piña Golden

La fibra de tallo de piña Golden, ha sido estudiada y ha demostrado ser una fibra con muy buenas características para ser aprovechada, como lo es en otros países, de diferentes maneras y en diferentes áreas, por eso es que en la construcción también se puede aprovechar sus características, al mismo tiempo reducir los residuos que se generan por el consumo y la

industrialización de este fruto, durante el desarrollo de la presente investigación, se pudo comprobar todas estas propiedades, entre las cuales están, la resistencia al corte, a los impactos, a las compresiones y flexiones, además de su elongamiento y otros. Estas propiedades pueden mejorar las características de otros materiales haciéndolos más resistentes mecánicamente pues transfieren sus características a la matriz del otro material, en este caso se hace más resistente a la compresión y a la flexión, siendo indicadores de la calidad de la última. Además, siendo un material más flexible lo hace más resistente a los sismos, uno de las principales desventajas que tiene el material. La fibra de tallo de piña Golden, como se pudo experimentar en el desarrollo de la investigación, debe ser obtenida mediante desfibrado mecánico, así como lo recomiendan las investigaciones anteriores, por la facilidad que proporciona este método, mediante un molino de martillo, sin embargo, como aun en la ciudad de Tarapoto las personas no demandan este servicio, se desconoce de esto y no se cuenta con la maquinaria especializada. Sin embargo, los molinos de martillo con que cuentan las empresas en la ciudad de Tarapoto tienen el mismo mecanismo, así que se pueden utilizar, así que el molino utilizado para la presente investigación es válida. Además, las fibras de tallo de piña Golden que se incorporen en el adobe deben ser cortas, ya que las fibras largas dificultan el moldeado de los adobes

- **Resistencia mecánica**

La evaluación de la resistencia mecánica de los adobes estabilizados con fibra de tallo de piña Golden nos indica claramente que mejora las características, como la resistencia a la compresión en un 23.46 % con la muestra M3 de 0.75%, y la resistencia a la flexión es aumentada en un 32.11% con la muestra de 1%, lo que queda demostrado con la investigación realizada por (Caballero et al), que concluye que la longitud de 25 mm y la concentración de 0.75 y 1.0%, son las que más aumentan la resistencia mecánica, sin embargo las longitudes utilizadas por el autor son de máx.25mm, y recomienda que cuando mayor sea la longitud de la

fibra, mejor ;pero cuando la fibra es larga como las utilizadas para la presente investigación, mayores de 10 cm, se redujo la trabajabilidad, esto puede ocasionar pérdida de tiempo y dinero. Además vemos que cuanto mayor porcentaje de fibra, la matriz se hace más resistente a la flexión lo que es un indicativo de la calidad de la unidad , además lo hace más flexible ante las fuerzas de sismo, lo que es muy beneficioso mientras que, la disminución de la resistencia a la compresión, cuanto mayor es el porcentaje de adición de fibra, puede deberse al aumento de espacio que ocupa la fibra, por eso se recomienda hacer estudios de adobes estabilizado con fibra de tallo de piña Golden compactado. También vemos que un adobe tradicional sin adición de ningún estabilizante, solo con la elección de un suelo ideal alcanza la resistencia mínima requerida que indica la norma E 0.80 del RNE, lo que nos da entender la importancia del porcentaje de los componentes del suelo, además se obtiene casi la resistencia de un adobe tradicional de la ciudad de Tarapoto, que a pesar de ser estabilizado con cascarilla de arroz, sobre pasa en mínima diferencia la resistencia requerida ($12\text{kg}/\text{cm}^2$) lo que indica que no estaría estabilizado con la cascarilla de arroz, la resistencia de esos adobes no alcanzaría la resistencia mínima. La variación de dimensiones puede ser menor a 2% en todas las dimensiones (alto, ancho, largo), lo que se ve con la adición de fibra existen variación de dimensiones además de la disminución de grietas, lo que se comprueba que la adición de estabilizante también sirve para reducir las deformaciones y las grietas .Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que la resistencia tanto a flexión como a compresión del adobe estabilizado son incrementadas al adicionarle fibra de tallo de piña Golden, como se puede observar en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 18:

Comparativo de la resistencia mecánica del adobe tradicional y adobe estabilizado con fibra de tallo de piña Golden.

Adobe	Resistencia a la compresión (kg/cm^2)	Resistencia a la flexión (kg/cm^2)
Tradicional.	12.40	0.85
Con fibra de tallo de piña.	16.20	1.25

Fuente: Elaboración propia

El valor de la resistencia a la compresión del adobe estabilizado con fibra de tallo de piña Golden satisface la norma E 0.80 de Adobe los cuales deben tener un valor mínimo de $12 kg/cm^2$ proponiéndose para posteriores estudios alcanzar una mejor calidad mediante el método de adobe compactado. Todos los ensayos se realizaron de acuerdo a la **NTP331.202** de método de ensayo, por lo que se puede afirmar la validez de los resultados.

- **Análisis de costos unitarios**

El análisis de costo de la fabricación de adobes estabilizados con fibra de tallo de piña Golden, nos indica que la estabilización con fibra tiene un costo más elevado que la estabilización tradicional con cascarilla de arroz de la ciudad de Tarapoto, pero esto es debido que en la actualidad este método de estabilización no es conocida en la ciudad, y no se cuenta con la maquinaria específica para el desfibrado de tallo de piña Golden- que es el proceso más difícil y más tedioso en la obtención de la fibra de tallo de piña Golden- si se quiere industrializar la obtención de fibra para la venta, el costo disminuirá ya que la producción sería más fácil y rápida, y en grandes cantidades en peso, ya que para la fabricación de adobes con fibra de tallo de piña Golden, solo se necesita 6 kg por millar, para proporción de 0.75%, sería más factible elegir este método, para contar

con adobes más resistentes a un precio accesible a todos, en especial a las familias de bajos recursos económicos y a los maestros adoberos.

V.- CONCLUSIONES

- 5.1** Por la caracterización del adobe no siempre los análisis más sofisticados son los que ofrecen la información más valiosa.
- 5.2** Sin un mantenimiento constante, no existe posibilidad de lograr que una estructura de adobe resista al intemperismo.
- 5.3** Se han indicado algunas de las causas más comunes que inician los procesos que luego resultan en un deterioro visible, algunas de las medidas de corrección son obvias como: reparar o ampliar para que no caiga mucha agua de lluvia sobre un muro, pero las soluciones para los problemas causados por el nivel de agua freáticas o la ausencia de cimientos impermeabilizados no son tan evidentes y tampoco tan sencillas.
- 5.4** Para poder identificar el deterioro, analizar los problemas y buscar soluciones, el instrumento más importante con el que podemos contar es el conocimiento o mejor la comprensión del material. Un conocimiento de sus ventajas y desventajas llevara a saber que procesos de deterioro se deben de eliminar y cuales deben sencillamente repararse, es necesario conocer el material adobe para saber que cierto tipo de deterioro visible debe repararse y tratarse.
- 5.5** La protección de las bases y partes inferiores de muros, en monumentos o construcción antiguas, requieren de acciones inmediatas que eviten planos inclinados que orienten el agua pluvial hacia ellos.

VI.- RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis de la sección transversal y longitudinal de la fibra por medio de microscopía electrónica de la fibra del tallo de piña Golden.
- Realizar tratamientos químicos a la fibra como la mercerización o tratamiento alcalino, que lleven a mejorar sus propiedades físico-mecánicas.
- Realizar estudios relacionados con la aplicación en la formación de nuevos productos y materiales compuestos de industria de muebles.
- Evaluar la aplicación de fibras como material de refuerzo para formar compuestos, utilizando una matriz polimérica o en la industria de la construcción (adobe), considerando los siguientes factores: la longitud de la fibra, la cantidad y la distribución utilizada; efectuando un análisis sobre la adherencia entre la fibra y la matriz y finalmente evaluar la resistencia del compuesto obtenido.
- Realizar investigaciones relacionadas a la producción de adobes con nuevas fibras vegetales teniendo en consideración los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio.

VII.- REFERENCIAS

- BRAVO Carlos. *Anales científicos. Evaluación del comportamiento físico mecánico del adobe estabilizado con cal y goma de tuna.* Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2007p.174-207.
- CÁCERES Fiorella. *Mejora del adobe a partir de su estabilización con el material confitillo.* Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2010. p95.
- IPN. Instituto Politécnico Nacional. *Resistencia mecánica del adobe compactado incrementada por bagazo de agave.* Oxaca, México, 2009.
- ISMINIO Nitza. *Elaboración de ecoadobe con el porcentaje óptimo de cascarilla de arroz como material bioclimático para la construcción en la Provincia de San Martín - Región San Martín.* Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2014. P98.
- JUÁREZ, Carlos. *Concretos base Cemento Pórtland Reforzados con Fibras Naturales (Agave, Lechuguilla), como materiales para construcción.* México Universidad Autónoma de Nuevo León, 2002. Vol VII.
- LAJO, Rosina. *Léxico de arte.* Madrid - España: Akal. 1990 p10. ISBN 978-84-460-0924-5
- NTP Norma Técnica Peruana 331.201: Elementos de suelo sin cocer. *Adobe estabilizado con asfalto para muros. Requisitos.* Lima, 1(26). Setiembre 2012.

- NTP Norma Técnica Peruana 331.202: Elementos de suelo sin cocer. *Adobe estabilizado con asfalto para muros. Métodos de ensayo*. Lima, 1(26).Setiembre 2012.
- NTP Norma Técnica Peruana 331.203: Elementos de suelo sin cocer. *Adobe estabilizado con asfalto para muros. Muestreo y recepción*. Lima, 1(26).Setiembre 2012.
- NUÑEZ Ruth. *Estudio tecnológico del componente fibra de dos variedades de coco enano (cocos nucifera) de los distritos de Lamas, Tarapoto y Pucacaca en la región San Martín*. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2010. p127.
- QCIFN. Quinto Congreso Internacional de Fibras Naturales. *Aprovechamiento de residuos de fibras naturales como elementos de refuerzo de materiales poliméricos*, 2010.
- RNE Reglamento Nacional de Edificaciones. *Norma E.080 Adobe*. Lima (01) 439.Junio, 2006.
- SILVA Francisco. *Las fibras textiles, Fibras vegetales. Tecnología Industrial*. McGraw-Hill/Interamericana de España, p195-197. ISBN 84-481-0444-7

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL USO DE FIBRAS DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN EN EL REFUERZO DEL ADOBE DE MORALES SAN MARTIN 2015”

AUTOR: Est. Ing. Civil Lenin Roberth Pezo Upiachihua

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES														
<p>Problema General: ¿Es posible analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en el refuerzo del adobe del distrito de Morales?</p>	<p>Objetivo General: Analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en el refuerzo del adobe del distrito de Morales.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Identificar las características de las fibras del tallo de piña y ver su relación con el refuerzo del adobe.</p> <p>Evaluar la efectividad del uso de fibras del tallo de piña en el adobe.</p> <p>Realizar pruebas de laboratorio para determinar su influencia en el refuerzo del adobe.</p>	<p>Hipótesis general: Será posible analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en el refuerzo del adobe del distrito de Morales.</p>	<p>Variable: Dependiente</p> <table border="1" data-bbox="1182 635 1995 1348"> <thead> <tr> <th data-bbox="1182 635 1491 730">Operacional</th> <th data-bbox="1491 635 1821 730">Indicadores</th> <th data-bbox="1821 635 1995 730">Numero de ítemes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1182 730 1491 938">Se diseñarán adobes con medidas tradicionales de la ciudad de Tarapoto, los cuales son 30 x 15 x 12 cm. Los pobladores del distrito de la Banda de Shilcayo utilizan estas medidas para la elaboración de sus adobes,</td> <td data-bbox="1491 730 1821 938">Moldeado</td> <td data-bbox="1821 730 1995 938">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1182 938 1491 1145">así que se optó por esta medida para poder hacer la comparación correspondiente,</td> <td data-bbox="1491 938 1821 1145">Resistencia</td> <td data-bbox="1821 938 1995 1145">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1182 1145 1491 1348">y adecuando la investigación a la realidad de nuestra ciudad.</td> <td data-bbox="1491 1145 1821 1348">Construcción</td> <td data-bbox="1821 1145 1995 1348">-</td> </tr> </tbody> </table>			Operacional	Indicadores	Numero de ítemes	Se diseñarán adobes con medidas tradicionales de la ciudad de Tarapoto, los cuales son 30 x 15 x 12 cm. Los pobladores del distrito de la Banda de Shilcayo utilizan estas medidas para la elaboración de sus adobes,	Moldeado	-	así que se optó por esta medida para poder hacer la comparación correspondiente,	Resistencia	-	y adecuando la investigación a la realidad de nuestra ciudad.	Construcción	-
Operacional	Indicadores	Numero de ítemes															
Se diseñarán adobes con medidas tradicionales de la ciudad de Tarapoto, los cuales son 30 x 15 x 12 cm. Los pobladores del distrito de la Banda de Shilcayo utilizan estas medidas para la elaboración de sus adobes,	Moldeado	-															
así que se optó por esta medida para poder hacer la comparación correspondiente,	Resistencia	-															
y adecuando la investigación a la realidad de nuestra ciudad.	Construcción	-															

MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS
<p>Enfoque: cuantitativo Tipo: experimental Tipo de estudio. EXPERIMENTAL BASICA Diseño de investigación. Pre Experimental M: V1 r V2 Dónde: M: Corresponde al grupo muestral V1: es la Variable 1 V2: es la Variable 2 r: es el coeficiente de Correlación. Método de estudio Cuantitativo</p>	<p>Población: La población estará determinada por los suelos obtenidos a través de puntos de muestreo en zonas donde se encuentren suelos de granulometría fina (arcillas).</p> <p>Muestra: La muestras serán 50 calculados mediante el muestreo simple al azar.</p>	<p>Las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación son las siguientes:</p> <p>Técnica:</p> <p>OBSERVACIÓN</p> <p>Instrumento:</p> <p>FICHA DE OBSERVACIONES</p>	<p>Forma de Tratamiento de los Datos.</p> <p>La información recogida se procesará con Windows 2010 - Tablas de Excel, previa recolección de datos e información proporcionada por las Norma Técnica Peruana.</p> <p>Forma de Análisis de la Información.</p> <p>A través de cuadros comparativos y descripción de los resultados del análisis de proceso físico-mecánico de la interacción de la fibra de tallo de piña Golden con el adobe.</p>

Anexo 2. Estudio de Mecánica de Suelos

Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.

Localización: Sector: **Venecia** / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata Nº 01 - Capa Nº 02 (318217E - 9266339N)

Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento

Para Uso : _____

Perforación: Cielo Abierto

Prof. de Muestra: 0.40 - 3.00 m

Fecha: Abril 2017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	20.50	20.30	20.90
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	121.10	120.90	121.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	111.50	111.60	112.01
PESO DEL AGUA grs	9.60	9.30	9.59
PESO DEL SUELO SECO grs	91.00	91.30	91.11
% DE HUMEDAD	10.55	10.19	10.53
PROMEDIO % DE HUMEDAD	10.42		

Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.

Localización: Sector: Venecia / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martin

Muestra: Calicata Nº 01 - Capa Nº 02 (318217E - 9266339N)

Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento

Para Uso: 0

Perforación: Cielo Abierto

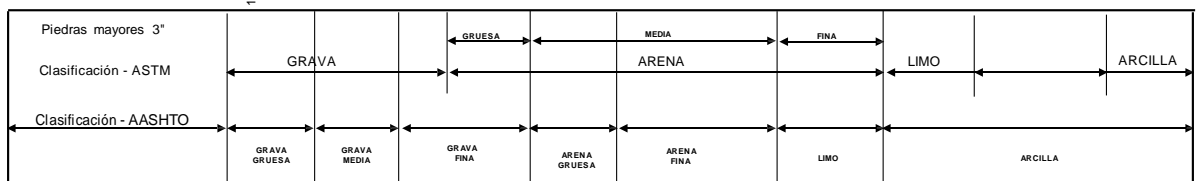
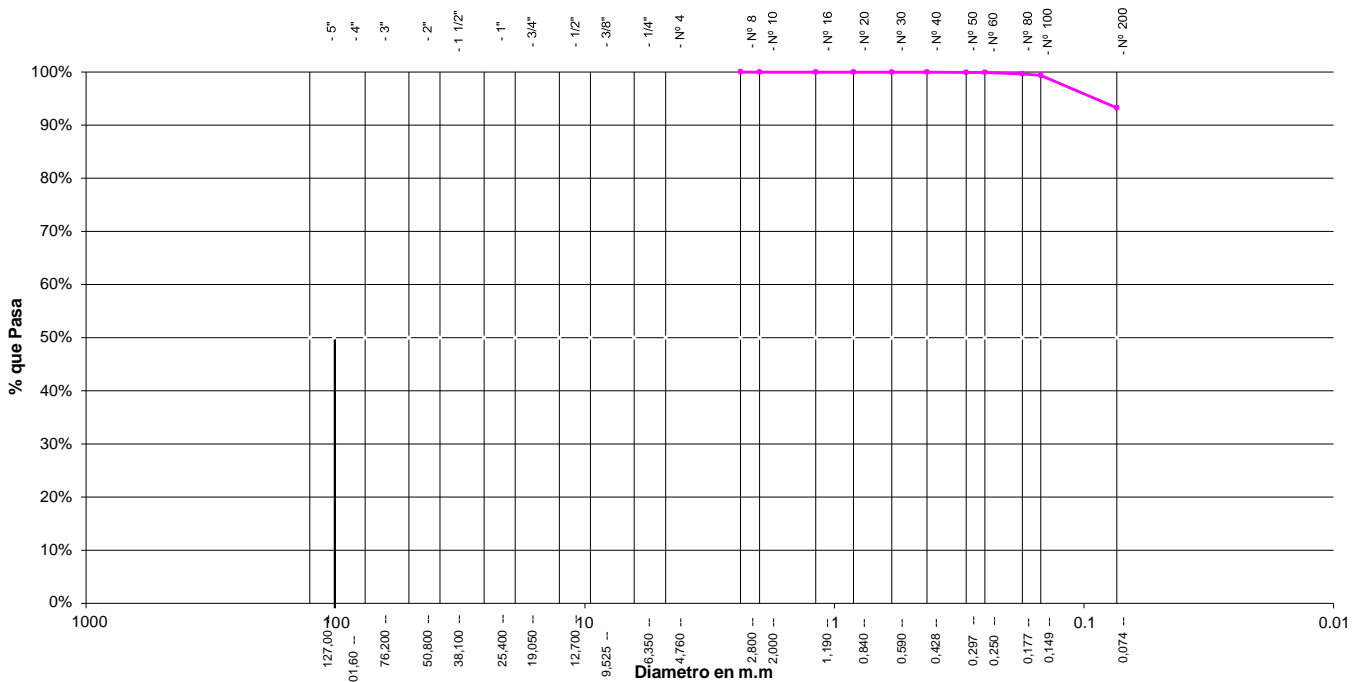
Profundidad de Muestra: 0.40 - 3.00 m

Fecha: Abril 2017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)							
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:	
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:	
3"	76.20						Equivalente de Arena:	
2"	50.80						Descripción Muestra:	
1 1/2"	38.10						Arcilla inorgánica	
1"	25.40						SUCS =	CL
3/4"	19.050						AASHTO =	A-7-6(19)
1/2"	12.700						LL =	32.90
3/8"	9.525						LP =	21.53
1/4"	6.350						IP =	11.37
Nº 4	4.760	5.73	0.32%	0.32%	99.68%		IG =	WT+SDL =
Nº 8	2.380	7.48	0.42%	0.73%	99.27%		D 90=	%ARC. =
Nº 10	2.000	3.74	0.21%	0.94%	99.06%		D 60=	%ERR. =
Nº 16	1.190	20.57	1.14%	2.08%	97.92%		D 30=	Cc =
Nº 20	0.840	13.45	0.75%	2.83%	97.17%		D 10=	Cu =
Nº 30	0.590	20.79	1.15%	3.98%	96.02%		Observaciones :	
Nº 40	0.426	39.25	2.18%	6.16%	93.84%		Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color rojizo con manchas marrones y blanquecinas, de alta plasticidad con 93.26% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 44.77% e Ind. Plast.= 14.14%.	
Nº 50	0.297	77.77	4.32%	10.48%	89.52%			
Nº 60	0.250	68.15	3.78%	14.26%	85.74%			
Nº 80	0.177	183.39	10.18%	24.43%	75.57%			
Nº 100	0.149	77.27	4.29%	28.72%	71.28%			
Nº 200	0.074	169.57	9.41%	38.13%	61.87%			
Fondo	0.01	1114.85	61.87%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL		1802.01						

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado

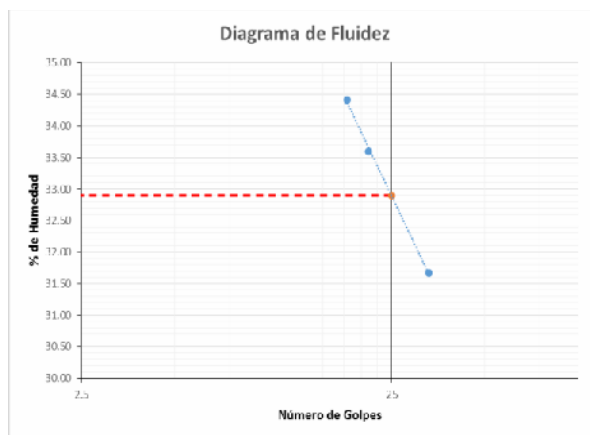


Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.
Localización: Sector: Venecia / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martín
Muestra: Calicata N° 01 - Capa N° 02 (318217E - 9266339N)
Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento
Para Uso: 0

Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de la Muestra: 0.40 - 3.00 m
Fecha: Abril 2017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	37.40	38.20	37.50
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	62.20	61.90	61.20
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	55.85	55.94	55.50
PESO DEL AGUA grs	6.35	5.96	5.70
PESO DEL SUELO SECO grs	18.45	17.74	18.00
% DE HUMEDAD	34.42	33.60	31.67
NUMERO DE GOLPES	18	21	33



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	32.90
Límite Plástico (%)	21.53
Indice de Plasticidad Ip (%)	11.37
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6(19)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	38.00	37.40	38.10
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	62.20	64.10	62.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	58.04	59.20	58.29
PESO DEL AGUA grs	4.16	4.90	4.31
PESO DEL SUELO SECO grs	20.04	21.80	20.19
% DE HUMEDAD	20.76	22.48	21.35
% PROMEDIO		21.53	

Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.

Localización: Sector: **Villa Autonoma** / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata Nº 01 - Capa Nº 02 (318217E - 9266339N)

Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento

Para Uso : _____ **Prof. de Muestra:** 0.40 - 3.00 m

Perforación: Cielo Abierto _____ **Fecha:** Abril 2017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	20.50	20.30	20.90
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	118.10	118.20	118.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	111.50	111.60	112.01
PESO DEL AGUA grs	6.60	6.60	6.59
PESO DEL SUELO SECO grs	91.00	91.30	91.11
% DE HUMEDAD	7.25	7.23	7.23
PROMEDIO % DE HUMEDAD	7.24		

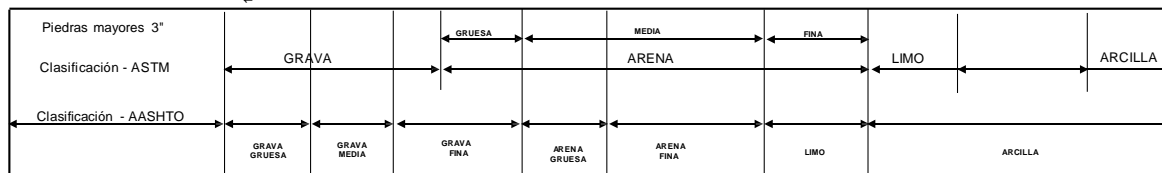
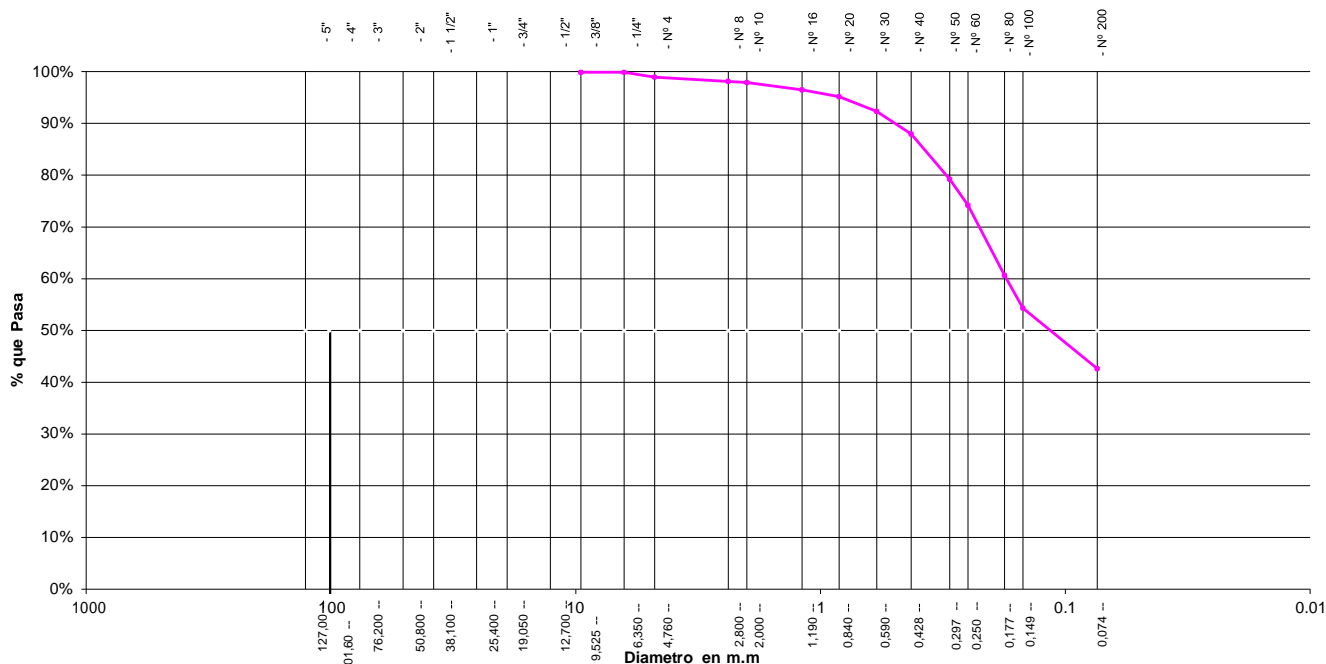
Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.
Localización: Sector: Villa Autonoma / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martín
Muestra: Calicata N° 01 - Capa N° 02 (318217E - 9266339N)
Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento
Para Uso: 0
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.40 - 3.00 m
Fecha: Abril 2017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)					
5"	127.00					
4"	101.60					
3"	76.20					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525	2.24	0.13%	0.13%	99.87%	
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	17.10	0.96%	1.09%	98.91%	
Nº 8	2.380	13.91	0.78%	1.87%	98.13%	
Nº 10	2.000	4.42	0.25%	2.12%	97.88%	
Nº 16	1.190	24.63	1.39%	3.51%	96.49%	
Nº 20	0.840	24.05	1.36%	4.87%	95.13%	
Nº 30	0.590	49.51	2.79%	7.66%	92.34%	
Nº 40	0.426	78.16	4.41%	12.06%	87.94%	
Nº 50	0.297	155.19	8.75%	20.81%	79.19%	
Nº 60	0.250	88.40	4.98%	25.80%	74.20%	
Nº 80	0.177	240.43	13.55%	39.35%	60.65%	
Nº 100	0.149	113.20	6.38%	45.73%	54.27%	
Nº 200	0.074	206.94	11.67%	57.40%	42.60%	
Fondo	0.01	755.57	42.59%	99.99%	0.01%	
PESO INICIAL		1773.90				

Tamaño Máximo:			
Modulo de Fineza AF:			
Modulo de Fineza AG:			
Equivalente de Arena:			
Descripción Muestra:	Arcilla inorgánica		
SUCS =	SC-SM	AASHTO =	A-7-6(19)
LL =	21.84	WT =	
LP =	17.00	WT+SAL =	
IP =	4.84	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	42.60
D 60=		%ERR. =	
D 30=		Cc =	
D 10=		Cu =	
Observaciones :			
Arcilla inorgánica de consistencia dura, color amarillento, de media plasticidad con 42.60% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 21.84% e Ind. Plast.= 17.00%.			

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado

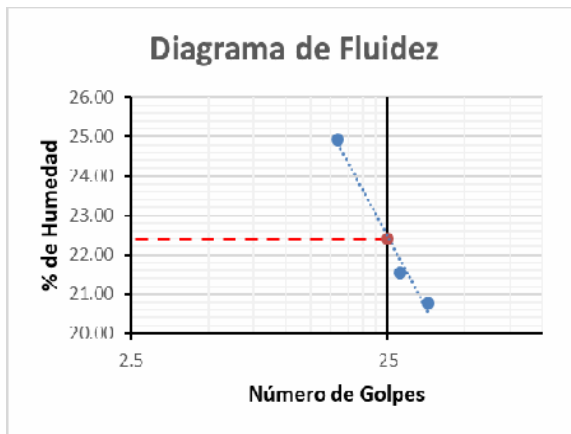


Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.
Localización: Sector: Villa Autonomo / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martín
Muestra: Calicata N° 01 - Capa N° 02 (318217E - 9266339N)
Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento
Para Uso: 0

Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de la Muestra: 0.40 - 3.00 m
Fecha: Abril 2017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	37.40	37.30	38.10
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	61.70	61.00	62.70
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	56.85	56.80	58.47
PESO DEL AGUA grs	4.85	4.20	4.23
PESO DEL SUELO SECO grs	19.45	19.50	20.37
% DE HUMEDAD	24.94	21.54	20.77
NUMERO DE GOLPES	16	28	36



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	21.84
Límite Plástico (%)	17.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	4.84
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-7-6(19)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	37.30	37.50	38.00
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	63.90	66.30	68.90
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	60.11	62.07	64.37
PESO DEL AGUA grs	3.79	4.23	4.53
PESO DEL SUELO SECO grs	22.81	24.57	26.37
% DE HUMEDAD	16.62	17.22	17.18
% PROMEDIO		17.00	

Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.

Localización: Sector: **Tarapotillo** / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata Nº 01 - Capa Nº 02 (318217E - 9266339N)

Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento

Para Uso : _____ **Prof. de Muestra:** 0.40 - 3.00 m

Perforación: Cielo Abierto _____ **Fecha:** Abril 2017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

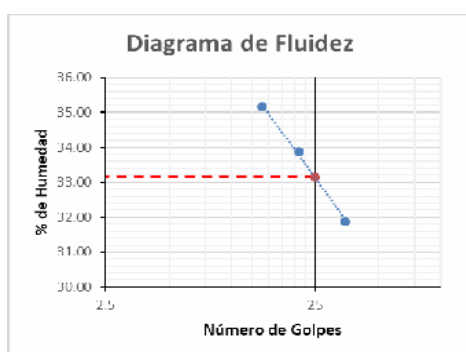
LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	98.60	95.90	96.90
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	741.40	727.70	720.80
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	670.20	657.90	651.90
PESO DEL AGUA grs	71.20	69.80	68.90
PESO DEL SUELO SECO grs	571.60	562.00	555.00
% DE HUMEDAD	12.46	12.42	12.41
PROMEDIO % DE HUMEDAD	12.43		

Proyecto: Analisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.
Localización: Sector: Tarapotillo / Dist.: Banda de Shilcayo / Prov.: San Martin / Reg.: San Martín
Muestra: Calicata N° 01 - Capa N° 02 (318217E - 9266339N)
Material: Arcilla inorgánica de consistencia dura, de color amarillento
Para Uso: 0

Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de la Muestra: 0.40 - 3.00 m
Fecha: Abril 2017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	38.00	38.20	37.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	61.30	63.50	64.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	55.24	57.10	58.22
PESO DEL AGUA grs	6.06	6.40	6.38
PESO DEL SUELO SECO grs	17.24	18.90	20.92
% DE HUMEDAD	35.15	33.86	30.50
NUMERO DE GOLPES	14	21	35



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	33.16
Límite Plástico (%)	20.62
Índice de Plasticidad Ip (%)	12.54
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6(19)
Índice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	36.80	37.30	37.60
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	72.50	70.80	74.20
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	66.79	64.76	67.89
PESO DEL AGUA grs	5.71	6.04	6.31
PESO DEL SUELO SECO grs	29.99	27.46	30.29
% DE HUMEDAD	19.04	22.00	20.83
% PROMEDIO		20.62	

Anexo 3. Validación de Instrumentos

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

II. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Rios Vargas Caleb
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martin
 Especialidad : Docente de especialidad
 Instrumento de evaluación : Guia de Observación
 Autor del instrumento : Lenin Roberth Pezo Upiachihua

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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN 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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN				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.					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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN					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	
PUNTAJE TOTAL						

(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)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado porque es válido.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Tarapoto 10 de julio de 2017


 M. Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
INGENIERO CIVIL
REG CIP N° 65035

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Águila Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guia de Observación
 Autor del instrumento : Lenin Roberth Pezo Upiachihua

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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN 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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN					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.					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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN				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
PUNTAJE TOTAL						


(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

Instrumento válido, puede ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto 10 de julio de 2017


 Ing. Mg. Ivan Mendoza Del Águila
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 182433

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

III. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Coronado Jorge Manuel Fernando
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente de investigación
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor del instrumento : Lenin Roberth Pezo Upiachihua

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	PUNTAJE				
		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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN 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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN					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.					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: FIBRA DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN				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
PUNTAJE TOTAL						

(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)

V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es valido, puede ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto 10 de julio de 2017

M. F. Coronado Jorge
 Dr. Manuel F. Coronado Jorge

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Ríos Vargas Caleb
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
 Especialidad : Docente de especialidad
 Instrumento de evaluación : Guía de observación
 Autor de los instrumentos : Lenin Roberth Pezo Upiachihua

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: Adobe 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: Adobe .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Adobe 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.					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: Adobe .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(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)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado porque es válido.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 10 de julio de 2017


M. Sc. Ing° Caleb Ríos Vargas
INGENIERO CIVIL
REG CIP N° 65035

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mendoza del Águila Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guía de observación
 Autor de los instrumentos : Lenin Roberth Pezo Upiachihua

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

(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)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Instrumento válido, puede ser aplicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 10 de julio de 2017


 Ing. Ivan Mendoza Del Aguila
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 182433

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Coronado Jorge Manuel Fernando
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Docente de investigación
 Instrumento de evaluación : Guía de observación
 Autor de los instrumentos : Lenin Roberth Pezo Upiachihua

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 Adobe 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: Adobe .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Adobe 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.					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: Adobe .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(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)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido, puede ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 10 de julio de 2017

MF Coronado Jorge
Dr. Manuel F. Coronado Jorge



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Zadith Nancy Garrido Campaña
....., docente de la Facultad Ingeniería
Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César
Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada

" Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de pino
Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín

.....", del (de la) estudiante
Lenin Roberth Pezo Upiachhua
constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17% verificable en
el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las
coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis
cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la
Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Tarapoto 06 de setiembre 2018

Mg. Zadith N. Garrido Campaña
Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 43285341

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)
..... *Lenín Roberth Pezo Upiachihua* cuyo título
es:
..... *Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de*
..... *piña golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín.*

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14, CATORCE.

Tarapoto, ___ de ___ de ___



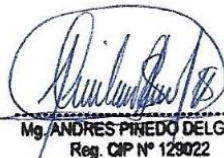
PRESIDENTE

Zadith Nancy Garrido Campaña
INGENIERO CIVIL
CIP 96766





SECRETARIO

Ing. Benjamín López Cahua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365

Mg. ANDRÉS PINEDO DELGADO
Reg. CIP N° 129022

VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo **LENIN ROBERTH PEZO UPIACHIHUA**, identificado con DNI N° **80215651**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERIA CIVIL** de la Universidad César Vallejo, autorizo () No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL USO DE FIBRAS DEL TALLO DE PIÑA GOLDEN EN EL REFUERZO DEL ADOBE DE MORALES, SAN MARTIN**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA
DNI: **80215651**

FECHA: 25 de junio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

“Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del
adobe de Morales, San Martín”

AUTOR:

Lenin Roberth Pezo Upiachihua

ASESOR:

Ing. Mg. Andrés Pinedo Delgado

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de edificaciones especiales

TARAPOTO – PERÚ

2017

