

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creada por Ley N° 25265)

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS CIVIL AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - LIRCAY**



TESIS

**“EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE
VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA
CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA -
HUANCABELICA”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIUDADES SUSTENIDAS

PRESENTADO POR:

BACH. WILFREDO GILMER PAREDES CCENTE

BACH. RAUL TICLLACURI RAMOS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCABELICA, PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
(Creada por Ley N° 25265)
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS CIVIL AMBIENTAL

AV. CENTENARIO N°1200 TELÉF. 962847104
LICENCIADA BAJO RESOLUCIÓN N° 086-2019-SUNEDUCO
ACTA DE SUSTENTACIÓN



EN LA CIUDAD DE LIRCAY DEL DÍA 27 DE NOVIEMBRE DEL 2020, SIENDO LAS 3:00 P.M.; EN CUMPLIMIENTO A LA **DIRECTIVA N° 001-VRAC-UNH**, APROBADO CON **RESOLUCIÓN N° 085-2020-FIMCA-UNH (27/11/2020)**, MEDIANTE LA PLATAFORMA VIRTUAL MEET SE REUNIERON LOS MIEMBROS DEL JURADO DESIGNADO CON RESOLUCIÓN N° 328- 2019 – FIMCA – UNH (02/10/2019) CONFORMADO EN LA SIGUIENTE MANERA

PRESIDENTE : ING. ENRIQUE RIGOBERTO CAMAC OJEDA.
SECRETARIO : ING. URIEL NEIRA CALSIN
VOCAL : MG. FRANKLIN SURICHAQUI GUTIERREZ.

Y EN CUMPLIMIENTO A LA RESOLUCIÓN DE CONSEJO DE FACULTAD VIRTUAL N° 085-2020-FIMCA-UNH, DE HORA Y FECHA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS TITULADO: **"EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO – PROGRAMA PNVR – ACORIA - HUANCAMELICA"**

CUYO AUTORES (EL) (LOS) GRADUADOS (S):

BACHILLER (S):

PAREDES CCENTE WILFREDO GILMER
TICLLACURI RAMOS RAUL

A FIN DE PROCEDER CON LA SUSTENTACION DE LA TESIS FINAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA

ACTO SEGUIDO SE INVITA A LOS SUSTENTANTES Y PÚBLICO EN GENERAL ABANDONAR LA PLATAFORMA DEL MEET POR UNOS MINUTOS PARA LA **DELIBERACIÓN DE LOS RESULTADOS**; LUEGO SE INVITÓ A PASAR NUEVAMENTE AL LA PLATAFORMA DEL MEET A LOS SUSTENTANTES Y PÚBLICO EN GENERAL, EN LA QUE SE DA EL RESULTADO SIENDO **APROBADO POR MAYORÍA**, CULMINANDO A LAS 5:00 P.M.

BACHILLER: PAREDES CCENTE WILFREDO GILMER

MIEMBROS:	RESULTADO FINAL:
PRESIDENTE	APROBADO POR MAYORÍA
SECRETARIO	
VOCAL	

BACHILLER: TICLLACURI RAMOS RAUL

MIEMBROS:	RESULTADO FINAL:
PRESIDENTE	APROBADO POR MAYORÍA
SECRETARIO	
VOCAL	

EN CONFORMIDAD A LO ACTUADO FIRMAMOS AL PIE DEL PRESENTE.

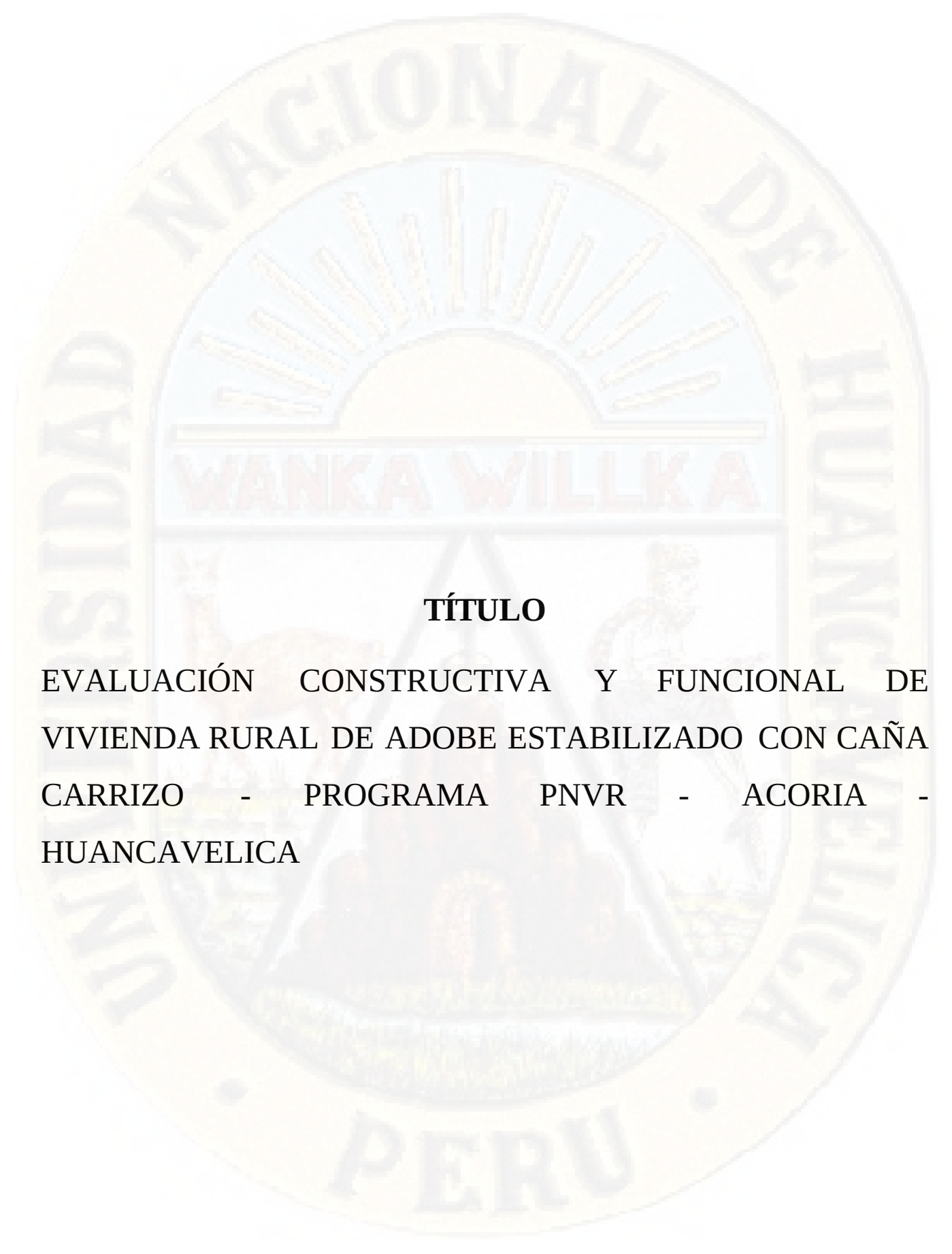
Presidente
ING. ENRIQUE RIGOBERTO CAMAC OJEDA.

Secretario
ING. URIEL NEIRA CALSIN

Vocal
MG. FRANKLIN SURICHAQUI GUTIERREZ.

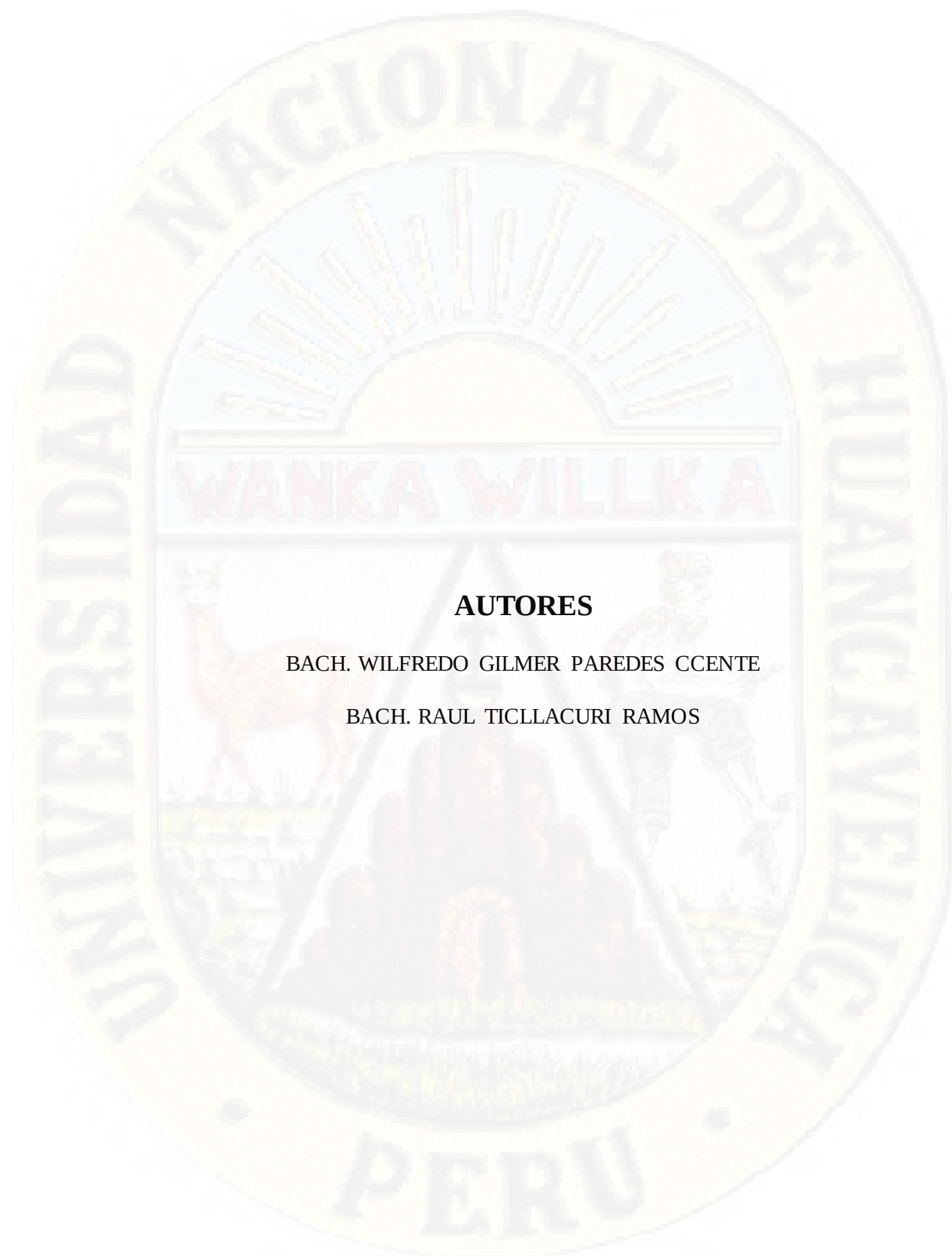
Sustentante
PAREDES CCENTE WILFREDO GILMER

Sustentante
TICLLACURI RAMOS RAUL



TÍTULO

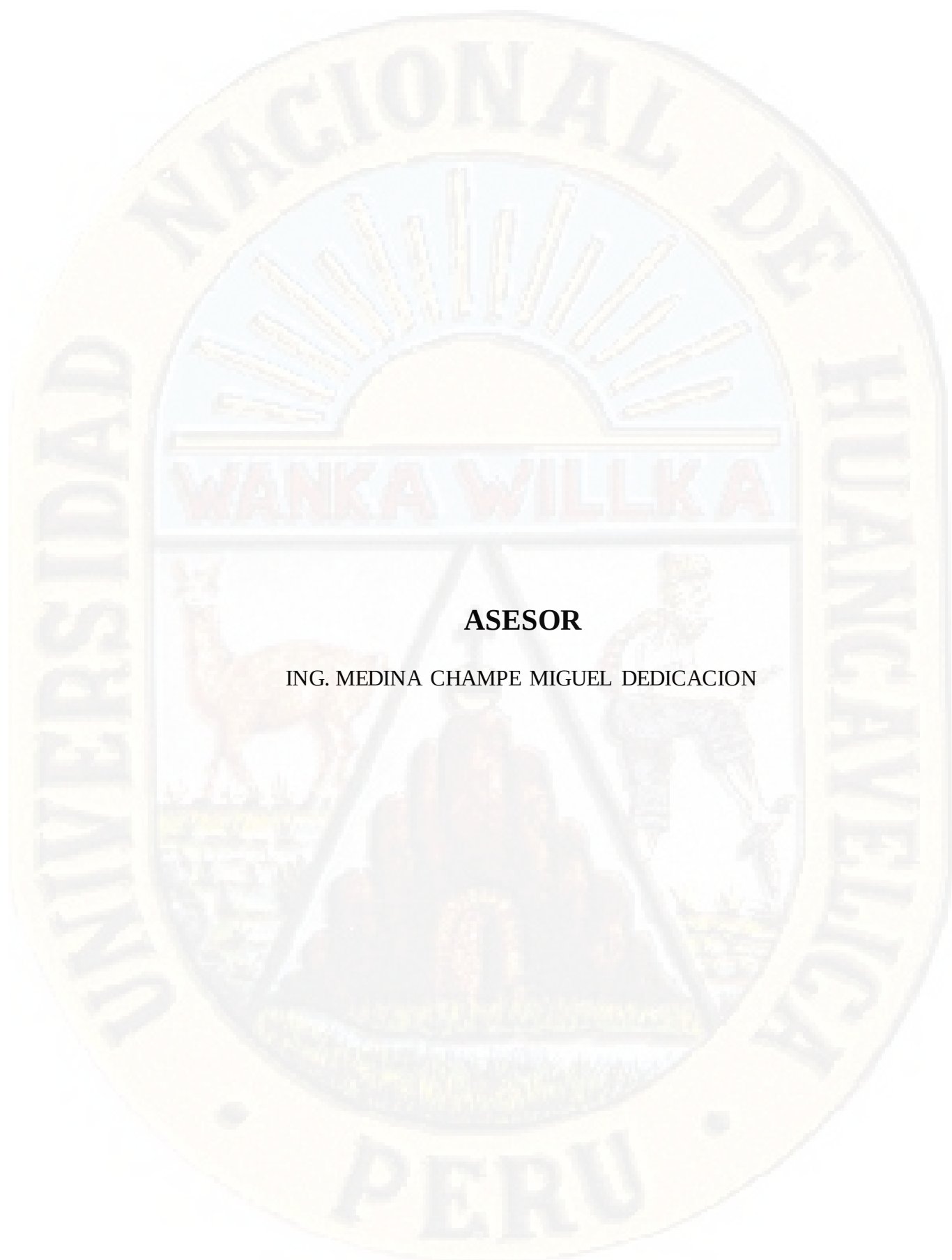
EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE
VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA
CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA -
HUANCAVELICA



AUTORES

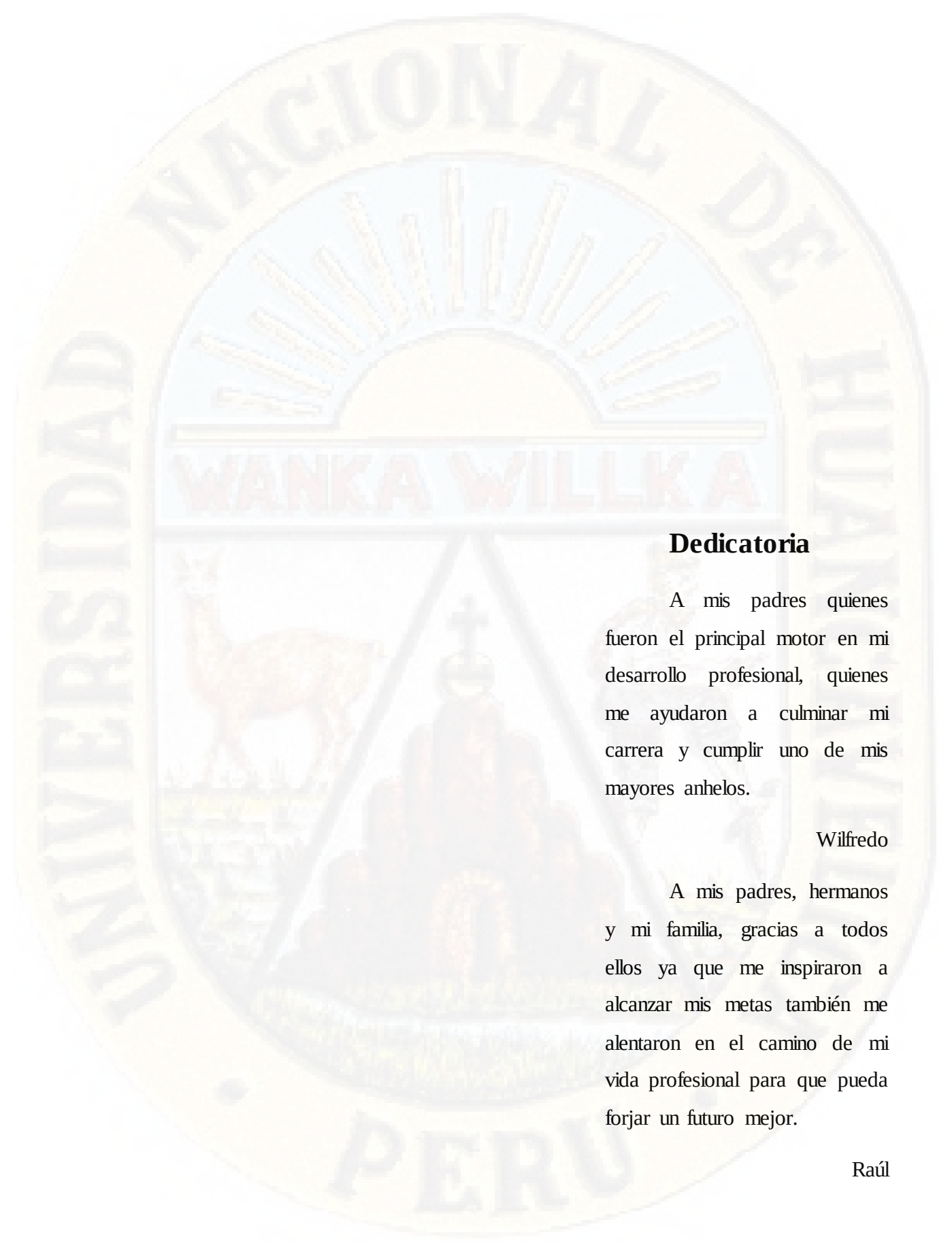
BACH. WILFREDO GILMER PAREDES CCENTE

BACH. RAUL TICLLACURI RAMOS



ASESOR

ING. MEDINA CHAMPE MIGUEL DEDICACION



Dedicatoria

A mis padres quienes fueron el principal motor en mi desarrollo profesional, quienes me ayudaron a culminar mi carrera y cumplir uno de mis mayores anhelos.

Wilfredo

A mis padres, hermanos y mi familia, gracias a todos ellos ya que me inspiraron a alcanzar mis metas también me alentaron en el camino de mi vida profesional para que pueda forjar un futuro mejor.

Raúl

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios, quien nos permite tener un día más de vida en donde aún podamos mejorar como personas y así cumplir las enseñanzas aprendidas.

A nuestros padres, quienes nos apoyaron desde el primer momento de nuestro proceso educacional, donde nos brindaron las oportunidades necesarias a fin de lograr nuestros objetivos planteados, también gracias a ellos pudimos superarnos tanto personalmente como profesionalmente, mil gracias.

A la Universidad Nacional de Huancavelica, de nuestra mayor consideración a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Lircay, en donde encontramos nuestro lugar indicado para nuestro desarrollo cognitivo, de la misma manera a los docentes de la Escuela quienes nos dedicaron el tiempo necesario a fin de poder cumplir con las metas y los desarrollos esperados, así mismo a nuestros compañeros de clase quienes fueron un punto importante en nuestra vida dado que compartimos experiencias, siempre lo tendremos presente.

A nuestro asesor de la investigación quien nos guio para el desarrollo y la culminación de este proyecto de investigación siempre dando las pautas adecuadas a fin de absolver las interrogantes de los tesisistas.

Tabla de contenidos

Portada	iii
Acta de Sustentacion	iii
Título	iii
Autores	iv
Asesor	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Tabla de contenidos.....	viii
Tablas de contenidos de tabla.....	x
Tablas de contenidos de Figuras	xi
Resumen.....	xiii
Abstract	xiv
Introducción	xv

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.....	17
1.2. Formulación del problema	20
1.2.1. Problema general.....	20
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo general.....	21
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
1.4. Justificación.....	21
1.5. Limitaciones	22

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes	23
2.1.1. A nivel Internacional.....	23
2.1.2. A nivel Nacional.....	29
2.1.3. A nivel Local.....	37
2.2. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	40

2.2.1. Vivienda de adobe reforzada	40
2.3. Bases conceptuales	69
2.4. Definición de términos	69
2.5. Hipótesis	71
2.5.1. Hipótesis General	71
2.5.2. Hipótesis Específicas	71
2.6. Variables	72
2.7. Operacionalización de variables	73

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito temporal y espacial	75
3.1.1. Ámbito temporal	75
3.1.2. Ámbito espacial	75
3.2. Tipo de investigación	76
3.3. Nivel de investigación	76
3.4. Población, muestra y muestreo	77
3.4.1. Población	77
3.4.2. Muestra	77
3.4.3. Muestreo	77
3.5. Instrumentos y técnicas para recolección de datos	78
3.5.1. Instrumentos	78
3.5.2. Técnicas	78
3.6. Técnicas y procesamiento de análisis de datos	78

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de información	80
4.2. Prueba de hipótesis	132
4.3. Discusión de resultados	141

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APÉNDICE

Tablas de contenidos de tabla

Tabla 1 Operacionalización de variables	73
Tabla 2. Resultados de las viviendas de techo inclinado con calamina	94
Tabla 3. Resultados sobre la dimensión del sistema estructural de la vivienda	95
Tabla 4. Resultados sobre el pre dimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080	97
Tabla 5. Resultados sobre el dimensionamiento del sobre cimientto de la vivienda	98
Tabla 6. Resultados sobre el asentamiento de la vivienda	99
Tabla 7. Resultados sobre la calidad de tierra que constituye los muros de la vivienda	100
Tabla 8. Resultados sobre la verticalidad de muro de la vivienda	101
Tabla 9. Resultados sobre la calidad de juntas entre adobes de la vivienda	102
Tabla 10. Resultados sobre las grietas en los apoyos de vigas de la vivienda	103
Tabla 11. Resultados sobre las grietas en encuentro de muros de la vivienda	104
Tabla 12. Resultados sobre las grietas diagonales en los muros de la vivienda	105
Tabla 13. Resultados sobre el colapso parcial de muros de la vivienda.....	105
Tabla 14. Resultados sobre los insectos en muros de adobe de la vivienda	106
Tabla 15. Resultados sobre la calidad de arriostres en la estructura de la vivienda	107
Tabla 16. Resultados sobre la curva o deflexión de viga de madera de la vivienda	109
Tabla 17. Resultados sobre los insectos en elementos de madera de la vivienda	110
Tabla 18. Resultados sobre el colapso parcial del techo inclinado de la vivienda	111
Tabla 19. Resultados sobre el desplazamiento y caída de las calaminas del techo de la vivienda	112
Tabla 20. Resultados del sistema funcional de la vivienda elaborada con caña carrizo	113
Tabla 21. Resultados sobre la calidad del drenaje alrededor de la vivienda.....	114
Tabla 22. Resultados sobre la humedad en la parte inferior de los muros de la vivienda	115
Tabla 23. Resultados sobre el asentamiento de los pisos de barro de la vivienda	116
Tabla 24. Resultados sobre el descuadre de puertas o ventanas de la vivienda	117
Tabla 25. Resultados sobre la humedad en el piso de la vivienda	118
Tabla 26. Resultados sobre la humedad generalizada en los muros exteriores de la vivienda	119
Tabla 27. Resultados sobre la erosión en los pisos perimetrales de la vivienda	120
Tabla 28. Resultados sobre la estabilidad del suelo en el patio.....	121
Tabla 29. Resultados sobre las dimensiones de puertas y ventanas de la vivienda	122
Tabla 30. Resultados sobre los musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos de la vivienda	123
Tabla 31. Resultados sobre la humedad en la parte superior de los muros de la vivienda ...	124
Tabla 32. Resultados sobre la limpieza del alrededor de la vivienda	125
Tabla 33. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 1.....	133
Tabla 34. Resultados de la prueba de hipótesis específica 1	134
Tabla 35. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 2.....	136
Tabla 36. Resultados de la prueba de hipótesis específica N° 1	136
Tabla 37. Prueba de normalidad para la hipótesis general	139
Tabla 38. Resultados de la prueba de hipótesis específica N° 1	140

Tablas de contenidos de Figuras

Figura 1: Esquema de cimentación.	45
Figura 2: Esquema del techo inclinado.	46
Figura 3: Techo con tejas de micro concreto.	47
Figura 4: Instalación lateral de las tejas.....	47
Figura 5: Detalle de traslape y anclaje de las tejas.	48
Figura 6: Techo con planchas onduladas.....	48
Figura 7: Traslape y fijación de planchas onduladas.	49
Figura 8: Traslape lateral de planchas onduladas.	49
Figura 9: Colocación de las puertas y ventanas.....	51
Figura 10: Acabado de muros.	52
Figura 11: Límites geométricos de muros y vanos.	53
Figura 12: Detalles del sobre cimientto.	56
Figura 13: Asentado de adobe.....	57
Figura 14: Construcción del techo de una vivienda.	58
Figura 15: Falla por asentamiento de la vivienda.	60
Figura 16: Asentamiento de los pisos de barro.....	60
Figura 17: Deflexión de la viga de madera.	61
Figura 18: Descuadre de puertas y ventanas.	61
Figura 19: Inclinación de muros.	62
Figura 20: Grieta diagonal en el muro.	63
Figura 21: Falla en el encuentro del muro.	63
Figura 22: Grietas verticales en los apoyos de vigas.....	64
Figura 23: Colapso parcial de los muros.	64
Figura 24: Colapso parcial de techo.....	65
Figura 25: Desplazamiento y caída de las tejas del techo.....	66
Figura 26: Humedad en los muros exteriores.....	67
Figura 27. Resultados de las viviendas de techo inclinado con calamina	94
Figura 28. Resultados sobre la dimensión del sistema estructural de la vivienda	96
Figura 29. Resultados sobre el pre dimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080.	97
Figura 30. Resultados sobre el dimensionamiento del sobre cimientto de la vivienda	98
Figura 31. Resultados sobre el asentamiento de la vivienda.....	99
Figura 32. Resultados sobre la calidad de tierra que constituye los muros de la vivienda ...	100
Figura 33. Resultados sobre la verticalidad de muro de la vivienda.....	101
Figura 34. Resultados sobre la calidad de juntas entre adobes de la vivienda	102
Figura 35. Resultados sobre las grietas en los apoyos de vigas de la vivienda	103
Figura 36. Resultados sobre las grietas en encuentro de muros de la vivienda.....	104
Figura 37. Resultados sobre las grietas diagonales en los muros de la vivienda	105
Figura 38. Resultados sobre el colapso parcial de muros de la vivienda	106
Figura 39. Resultados sobre los insectos en muros de adobe de la vivienda	107
Figura 40. Resultados sobre la calidad de arriostres en la estructura de la vivienda	108
Figura 41. Resultados sobre la curva o deflexión de viga de madera de la vivienda.....	109
Figura 42. Resultados sobre los insectos en elementos de madera de la vivienda	110

Figura 43. Resultados sobre el colapso parcial del techo inclinado de la vivienda	111
Figura 44. Resultados sobre el desplazamiento y caída de las calaminas del techo de la vivienda	112
Figura 45. Resultados del sistema funcional de la vivienda elaborada con caña carrizo	113
Figura 46. Resultados sobre la calidad del drenaje alrededor de la vivienda	114
Figura 47. Resultados sobre la humedad en la parte inferior de los muros de la vivienda ...	115
Figura 48. Resultados sobre el asentamiento de los pisos de barro de la vivienda.....	116
Figura 49. Resultados sobre el descuadre de puertas o ventanas de la vivienda	117
Figura 50. Resultados sobre la humedad en el piso de la vivienda.....	118
Figura 51. Resultados sobre la humedad generalizada en los muros exteriores de la vivienda	119
Figura 52. Resultados sobre la erosión en los pisos perimetrales de la vivienda	120
Figura 53. Resultados sobre la estabilidad del suelo en el patio	121
Figura 54. Resultados sobre las dimensiones de puertas y ventanas de la vivienda	122
Figura 55. Resultados sobre los musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos de la vivienda	123
Figura 56. Resultados sobre la humedad en la parte superior de los muros de la vivienda ..	124
Figura 57. Resultados sobre la limpieza del alrededor de la vivienda	125
Figura 58. Proceso constructivo en cuanto a las dimensiones de la vivienda construida con adobe	126
Figura 59. Proceso constructivo en cuanto a la cimentación de la vivienda construida con adobe	127
<i>Figura 60. Proceso constructivo en cuanto a las vigas de la vivienda construida con adobe</i>	<i>128</i>
Figura 61. Proceso constructivo en cuanto al techo de la vivienda construida con adobe ...	129
Figura 62. Proceso constructivo de la parte exterior de la vivienda construida con adobe ..	130
Figura 63. Proceso constructivo de las puertas y ventanas de la vivienda construida con adobe	131
Figura 64. Proceso constructivo del piso de la vivienda construida con adobe	132

Resumen

La investigación titulada “Evaluación constructiva y funcional de vivienda rural de adobe estabilizado con caña carrizo - programa PNVR - Acoria - Huancavelica”, tuvo el objetivo general de “evaluar el estado constructivo y funcional de viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica”. La metodología fue del tipo de investigación aplicada, el nivel fue descriptivo, el diseño fue el no experimental, donde el método general fue científico, se la población de las zonas andinas del distrito de Acoria, la muestra fue de 20 viviendas que fueron construidas de adobe con caña carrizo y el muestreo que se empleo fue el muestreo no probabilístico por conveniencia, el instrumento que se empleo fue la ficha de observación conjuntamente con la técnica que fue la observación. Los resultados fueron que en el sistema estructural: el 20% tienen un estado malo, el 50% tienen un estado regular y el 30% tienen un estado bueno, en el sistema funcional: el 20% tienen un estado bajo, el 10% tienen un estado regular y el 70% tienen un estado bueno, en cuanto al proceso constructivo se tienen procedimientos adecuados según establece la norma E.080. Las conclusiones fueron que, la mayoría de las viviendas presenta un estado constructivo y funcional entre regular y bueno, también que el proceso constructivo se realizó según la norma establecida para la construcción con adobes.

Palabras claves: estado constructivo, estado funcional, proceso constructivo, viviendas de adobe con caña carrizo.

Abstract

The research entitled “Constructive and functional evaluation of stabilized adobe rural housing with reed cane - PNVR program - Acoria - Huancavelica”, had the general objective of “evaluating the constructive and functional state of stabilized adobe housing with reed cane - Program PNVR - Acoria - Huancavelica” The methodology was of the type of applied research, the level was descriptive, the design was non-experimental, where the general method was scientific, the population of the Andean areas of the district of Acoria, the sample was 20 homes that were built of adobe with reed cane and the sampling that was used was the non-probabilistic sampling for convenience, the instrument that was used was the observation sheet together with the technique that was the observation. The results were that in the structural system: 20% have a bad state, 50% have a regular state and 30% have a good state, in the functional system: 20% have a low state, 10% have a regular state and 70% have a good state, as for the construction process there are adequate procedures according to the E.080 standard. The conclusions were that, most of the houses present a constructive and functional state between regular and good, also that the construction process was carried out according to the norm established for the construction with adobes.

Keywords: construction status, functional status, construction process, adobe housing with reed cane.

Introducción

La investigación que lleva por título: “Evaluación constructiva y funcional de vivienda rural de adobe estabilizado con caña carrizo - programa PNVR - Acoria - Huancavelica” fue realizada dado que en los países sub desarrollados se encuentra la población más vulnerable, en donde se tiene que la gran mayoría de las personas de pobreza y pobreza extrema no tienen los recursos necesarios para la construcción de sus hogares por lo que emplean materiales que se encuentran a su disposición a fin de disminuir los costos que se requieren para una construcción, por lo general estas personas emplean el suelo de su terreno para la edificación de su vivienda, en donde lo primero que realizan son los adobes los cuales sim importar la calidad y resistencia del suelo son empleados a fin de construir una vivienda, es por ello que en muchos lugares ante algunos sismos que se presentan o ante lluvias torrenciales muchas de estas viviendas son afectadas severamente lo que produce tanto pérdidas materiales como la pérdida parcial o total de la vivienda.

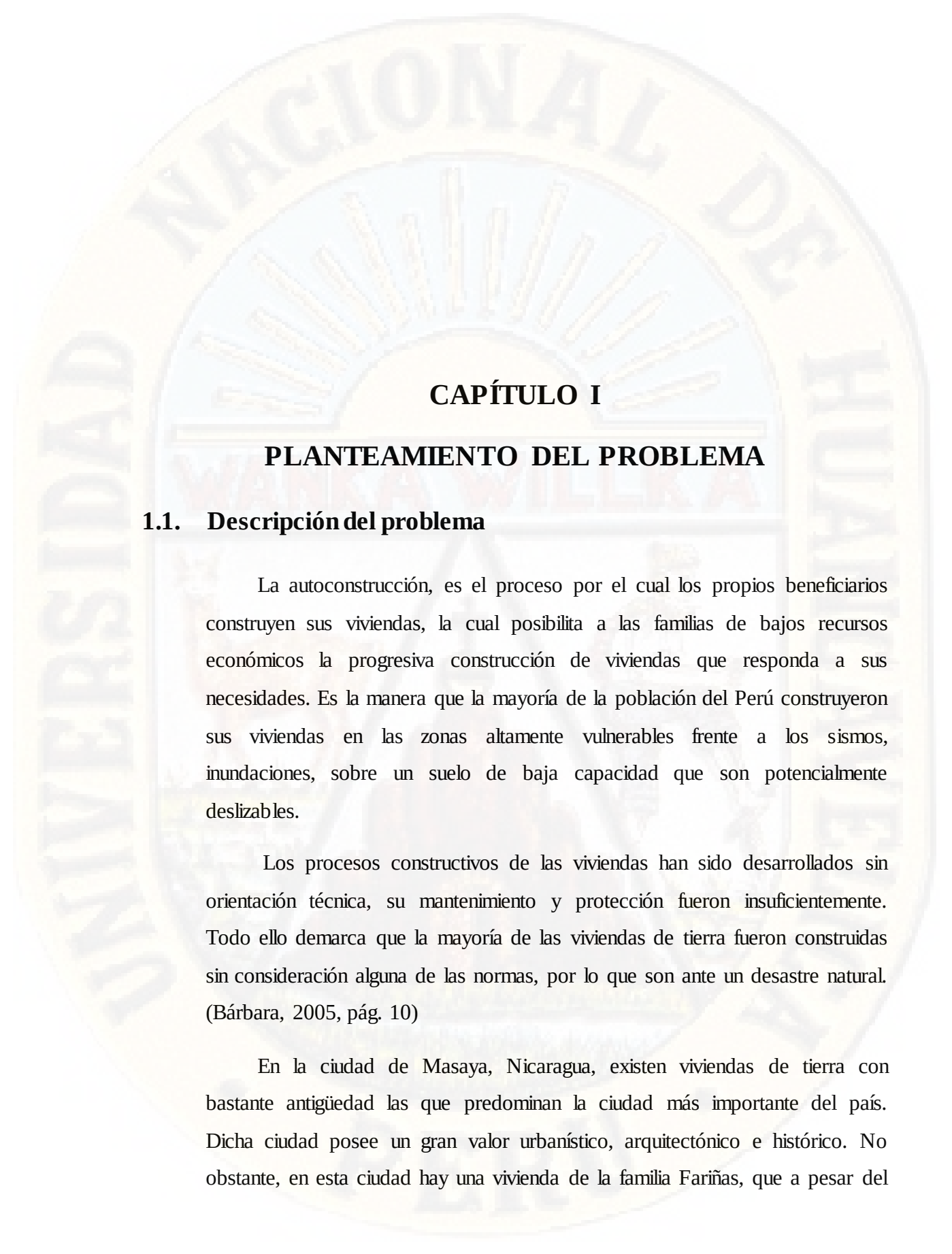
Teniendo en consideración que las viviendas construidas solo con adobe no presentan la estabilidad necesaria para la estructura, la construcción con caña carrizo es una buena opción para estas edificaciones dado que este material proporciona muros más seguros en donde no se aprecian fraccionamientos ante factores cotidianos, así mismo este material es similar a los fierros que se emplean en la construcción de casas con cemento dado que estos proporcionan estabilidad y soporte a la estructura, por lo que se tienen viviendas más seguras. En cuanto a la construcción de viviendas que Realiza el Programa Nacional de Viviendas Rurales se tiene que este organismo realiza las construcciones de viviendas con adobe las cuales se refuerzan con caña carrizo, donde también se emplean las especificaciones técnicas de la norma E.080, por lo que la investigación está enmarcada en evaluar la calidad de las viviendas, dado que en algunos lugares de la región se presentan fallas en estas viviendas por lo que se ha visto conveniente analizar el sistema estructural y funcional de las viviendas con el fin de establecer si estas presentan un estado bueno en cuanto a los componentes que conforman la estructura de la vivienda, así mismo se ha previsto evaluar el proceso constructivo que se le dio en particular a cada vivienda y si esta consta de las partes

indicadas en la norma que establece las dimensiones y medidas que deben presentar las viviendas construidas con adobe.

Para la investigación se presenta la siguiente metodología: el tipo de investigación que se empleo fue la aplicada donde se tuvo el nivel de investigación que fue descriptivo, el diseño estuvo dado por el no experimental, donde el método general fue el método científico, en cuanto al diseño muestral se tuvo la población de las zonas andinas del distrito de Acoria, la muestra estuvo determinada 20 viviendas construidas con adobe las cuales están reforzadas con caña carrizo y se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia, así mismo se presenta el instrumento de la investigación clave para el desarrollo el cual fue la ficha de observación en donde se empleó la técnica que fue la observación de las viviendas en estudio.

En cuanto a los instrumentos empleados para el desarrollo de la investigación se tiene que estos instrumentos fueron estudiados, evaluados y aprobados mediante un juicio de expertos, así mismo se tiene que el alcance que presenta la investigación es tanto regional como nacional dado que el Programa Nacional de Viviendas Rurales ha ejecutado en algunas regiones la construcción de este tipo de viviendas, pero se debe tener en consideración que los factores tanto climatológicos como el tiempo deben tener concordancia o similitud, así mismo bajo el principio de la investigación aplicada se tiene que se deben tener una similitud en cuanto a las condiciones en las que se evaluaron los factores de la investigación.

Para concluir se presenta el esquema de la investigación la cual consta del primer capítulo en el que se presenta el planteamiento del problema, seguidamente del segundo capítulo en el cual se detalla el marco teórico empleado en la investigación, en el tercer capítulo se presenta la metodología de la investigación en que estuvo enmarcado el estudio, en el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos, para luego presentar las conclusiones, algunas recomendaciones, las referencias bibliográficas del estudio, así como el apéndice de la investigación.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La autoconstrucción, es el proceso por el cual los propios beneficiarios construyen sus viviendas, la cual posibilita a las familias de bajos recursos económicos la progresiva construcción de viviendas que responda a sus necesidades. Es la manera que la mayoría de la población del Perú construyeron sus viviendas en las zonas altamente vulnerables frente a los sismos, inundaciones, sobre un suelo de baja capacidad que son potencialmente deslizables.

Los procesos constructivos de las viviendas han sido desarrollados sin orientación técnica, su mantenimiento y protección fueron insuficientemente. Todo ello demarca que la mayoría de las viviendas de tierra fueron construidas sin consideración alguna de las normas, por lo que son ante un desastre natural. (Bárbara, 2005, pág. 10)

En la ciudad de Masaya, Nicaragua, existen viviendas de tierra con bastante antigüedad las que predominan la ciudad más importante del país. Dicha ciudad posee un gran valor urbanístico, arquitectónico e histórico. No obstante, en esta ciudad hay una vivienda de la familia Fariñas, que a pesar del

mucho tiempo y su estado de conservación alberga dentro recuerdos del Gran Hotel Azcárate, lo cual posee piso original, las puertas con vasistas y la división original con sus paredes de adobe.

Estas actualmente se encuentran altamente maltratadas, a causa del mucho tiempo que pasó y al poco mantenimiento que han dado los dueños de escasos recursos, que el señor Fariñas trabaja como maestro de obra, a pesar que tuvo una educación de nivel básico, entiende el valor de su casa, así como de las demás construcciones de adobe. (Balmaceda, 2016, pág. 53)

De las mismas viviendas, Balmaceda (2016), realizó una evaluación donde describe que los muros que dan al patio se observa el carecimiento de pequeñas plantas que ha ocasionado el desprendimiento en los muros, además del fraccionamiento de los bloques de adobe. Las fallas de agrietamiento permiten la penetración del agua hasta las capas interiores, las que producen el desprendimiento y el fraccionamiento de los muros.

Para darles mantenimiento se debe iniciar primeramente con la limpieza del polvo, suciedad, afiches y grafitis; para esta actividad se debe emplear herramientas que no dañen la superficie. En el mismo sentido, se debe extraer los parches realizadas con la utilización del mortero de cemento, dado que no es compatible con el adobe. Luego, se debe sustituir los parches faltantes con mortero de cal y arena, dando siempre un acabado prolijo. Finalmente se debe realizar una capa de pintura empleando lechada de cal. (pág. 57)

En Chile actualmente existe un hotel de tierra atacama. Los materiales con los que está compuesto son: adobe, piedra y vidrio. La dificultad de construir en lo apartado, condiciona hacia un sistema liviano de ejecución, minimizando áridos, moldajes, cemento y agua, todos escasos; construyendo muros de tapial y de adobe que, colocadas en todo el perímetro, resguardan la construcción liviana y se funden con el entorno. (Galaz, Gonzáles, & Martínez, 2011, pág. 17)

En el Perú, las construcciones tradicionales de viviendas de tierra se desarrollan informalmente, sin asesoría técnica. Por esa razón, la calidad de dichas viviendas es muy baja. En las zonas altamente sísmicas, donde se construye con tierra, cada vez que se presenta un movimiento sísmico colapsan muchas construcciones de este material, generando muchas pérdidas económicas, de vidas y materiales. Ante este problema, los investigadores de la Pontificia Universidad Católica del Perú, han venido evaluando las construcciones con tierra en áreas sísmicas desde hace cuarenta años y han obtenido invalorable resultados. (Vargas, Tarque, & Iwaki, 2011, pág. 1)

Las alternativas de prevención con caña brava y carrizo se usaron desde la época precolombina y después del virreinato. En el museo de sitio de Chan se distingue el uso de la caña en los muros de adobe, aunque no era un soporte de la estructura sino para alinear el muro. En la época del virreinato, luego de sufrir las consecuencias de sismos severos, con pérdida de vidas humanas y edificaciones, los españoles construyeron viviendas y templos con adobe en el primer piso y quinchas en el segundo piso, que hasta ahora perduran (Saavedra E. , 2009).

Entre los años 1984 y 1985, la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) realizó un convenio con la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de Estados Unidos, donde se realizó un programa para la reconstrucción de viviendas en dos lugares de la Región Lambayeque porque habían sido afectados por el Fenómeno de El Niño de 1982-1983. Se utilizó la alternativa tecnológica de adobe mejorado con refuerzo interior de caña, que recogió el resultado de investigaciones previas desarrolladas en la PUCP.

En el Perú las cañas más conocidas y utilizadas son: el carrizo, caña brava, caña de Guayaquil o bambú, utilizados en refuerzo estructural, son recursos renovables producidos fácilmente con cualidades de alta resistencia. Es utilizado por los pobladores de escasos recursos del país. (Saavedra E. , 2009). La calidad de estas estructuras no es estudiada por ser estructuras antiguas, y no se tiene la preocupación de la población vulnerable.

En Huancavelica, según el censo del 2007, se contabilizó un aproximado de 111 mil 275 viviendas existentes con ocupantes, de las cuales 96 mil 258 están construidas con material predominante en las paredes de adobe o tapia, lo que representa el 86.5%. Asimismo, existen viviendas de piedra en un 6.9%. El resto es de material noble que sus paredes están construidas de ladrillo, cemento y agregado. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2007)

Como se ha visto en el párrafo anterior que la mayoría de las viviendas en Huancavelica son de tierra, así también en las zonas andinas del distrito de Acoria, existen viviendas construidas con el mismo material, en las cuales se identificaron algunas fallas estructurales y funcionales tales como; grietas verticales y diagonales en el muro, caídas pequeñas de muros, desplazamiento y caída de las calaminas, erosión por la humedad, etc.

Todos estos problemas han sido generados a causa de los procesos constructivos inadecuados, la falta de asesoría técnica, uso de los materiales indebidos, por el desconocimiento de las normas peruanas.

No obstante, al futuro pueden ocasionar colapsos de las viviendas, pérdidas de vidas humanas, pérdidas económicas y materiales cuando no se toman las precauciones necesarias. Para ello es importante realizar los mantenimientos correspondientes, las capacitaciones técnicas a los habitantes sobre el uso adecuado de los materiales, el proceso constructivo y el dimensionamiento de la estructura.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el estado constructivo y funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el estado estructural de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?
- ¿Cuál es el estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?
- ¿Cuál es el proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el estado constructivo y funcional de viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar el estado estructural de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica.
- Analizar el estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica.
- Describir el proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica.

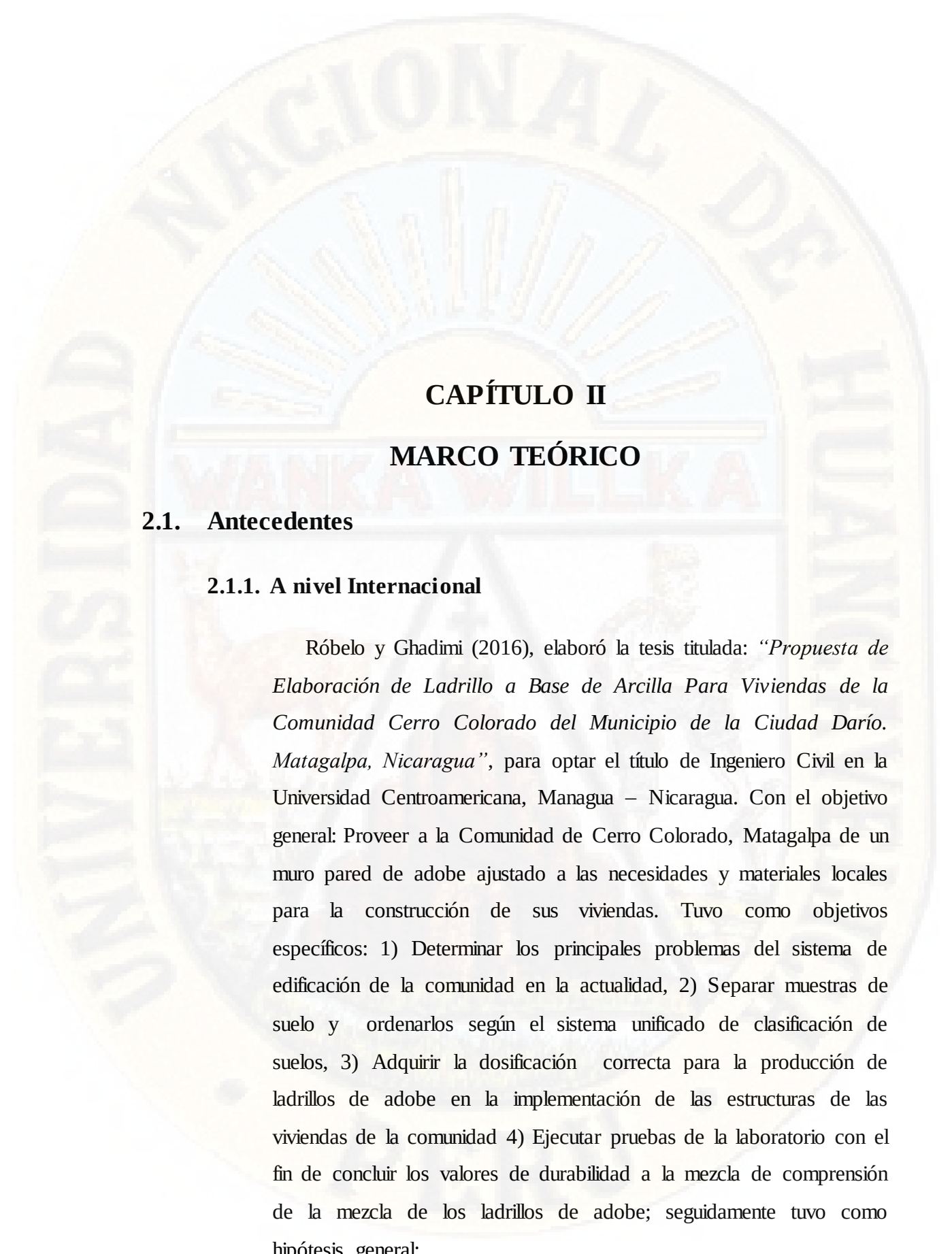
1.4. Justificación

Que el presente trabajo de investigación se encargó de estudiar y evaluar el estado de las viviendas de adobe reforzado con caña de carrizo que han sido autoconstruidas por los habitantes. Para ello se detallan correctamente el diseño de las mismas según las normas peruanas, se describirá el proceso constructivo

que se debe tener en cuenta al momento de ejecutar la obra. Ante ello se propone revisar adecuadamente las normas peruanas y también otras normas que no sean del Perú todo respecto a las construcciones de las viviendas de tierra reforzada.

1.5. Limitaciones

La investigación que se presentó, en cuanto al desarrollo no se presentaron limitaciones que tuvieron un impacto grande en la investigación, por lo que se concluye que la investigación no presento limitaciones.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel Internacional

Róbelo y Ghadimi (2016), elaboró la tesis titulada: *“Propuesta de Elaboración de Ladrillo a Base de Arcilla Para Viviendas de la Comunidad Cerro Colorado del Municipio de la Ciudad Darío. Matagalpa, Nicaragua”*, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Centroamericana, Managua – Nicaragua. Con el objetivo general: Proveer a la Comunidad de Cerro Colorado, Matagalpa de un muro pared de adobe ajustado a las necesidades y materiales locales para la construcción de sus viviendas. Tuvo como objetivos específicos: 1) Determinar los principales problemas del sistema de edificación de la comunidad en la actualidad, 2) Separar muestras de suelo y ordenarlos según el sistema unificado de clasificación de suelos, 3) Adquirir la dosificación correcta para la producción de ladrillos de adobe en la implementación de las estructuras de las viviendas de la comunidad 4) Ejecutar pruebas de la laboratorio con el fin de concluir los valores de durabilidad a la mezcla de comprensión de la mezcla de los ladrillos de adobe; seguidamente tuvo como hipótesis general:

Abastecer a la comunidad de cerro colorado, Matagalpa de un mampuesto de adobe a las necesidades y materiales locales para la edificación de sus viviendas . Para ello se utilizó la siguiente metodología: Tipo: Experimental; seguidamente tuvo una muestra: se obtuvieron 4 tipos de suelos o materiales: suelo a: rojo, suelo b: naranja, suelo c: blanco, suelo d: Negro. Conclusiones: 1) Los habitantes de la comunidad en su totalidad desconocen el tipo de procedimiento para la construcción de estructuras de adobe y lo que haces es que estén expuestos a peligros sísmicos, 2) Se deslindó que el principal defecto constructivo de estas viviendas es el techado que no tienen un buen acabado y las lluvias terminan atravesando y termina filtrando el agua, 3) se percibe que las viviendas en su totalidad de la comunidad están vulnerables a sufrir serias consecuencias si no toman medidas del caso.

Guzmán y Iñiguez (2015), desarrolló la tesis titulada: *“Estudio de una Propuesta de Mejoramiento de Sistema Constructivo Adobe”*, para optar el título de Arquitecto en la Universidad de Cuenca, Cuenca – Ecuador. Con el objetivo general: Examinar una propuesta de avance del sistema constructivo del adobe para una vivienda en la ciudad de Cuenca. Tuvo como objetivos específicos: 1) Implantar una nueva combinación, agregar materiales alternativos a los materiales tradicionales usados para la producción de adobe y mejorar las propiedades técnicas del adobe, 2) Emplear la técnica del adobe prensado en la configuración de los adobes presentados, 3) Elaborar un estudio comparativo de las propiedades técnicas y mecánicas entre el adobe tradicional y la propuesta de un adobe industrializado, 4) Dar una Solución constructiva para una vivienda como propuesta mejor trabajada; seguidamente se obtuvo la siguiente Hipótesis: analiza la propuesta de mejoramiento del sistema de edificación en adobe aplicada a una vivienda en la comunidad de cuenca, finalmente tuvo como conclusiones: 1) La propuesta de mejora de los bloques de tierra (adobe) realizados en esta investigación, han permitido realizar un

estudio del sistema constructivo donde se aportan recursos y se demuestran que se pueden realizar edificaciones de calidad en adobe, 2) Al fijar el prensado de los cubos de tierra en una presa hidráulica, se constató una mejora su resistencia a la humedad a comparación de los adobes tradicionales.

Fuentes y Márquez (2007), elaboro la tesis titulada *“Lineamientos y Criterios de Diseño Arquitectónico Para Vivienda Rural en el Área Norte Del Municipio de San Juan Opico”*, Universidad de El Salvador, El Salvador, para optar el título de Arquitecto. Tuvo como objetivo general: fijar lineamientos y criterios de esquematización arquitectónico centrados en el aspecto funcional que aporten de base para desarrollar la concepción y el diseño de viviendas rurales, objetivos específicos: 1) estudiar la transformación de la vivienda rural en lo referente a su evolucionen el pasar del tiempo, 2) detallar y examinar las características funcionales y constructivas sobre el uso de materiales en las viviendas rurales 3) seleccionar la reglamentación nacional existente relacionada a la vivienda, analizarla después para identificar los elementos que intervengan en la determinación de una propuesta final de lineamientos, tuvo como hipótesis: Establece lineamientos y criterio de diseño arquitectónico enfocado al aspecto funcional para mejorar la concepción y el diseño de vivienda rurales. Para ello se utilizó la metodología: tipo: explicativo; seguidamente se utilizó la siguiente técnica: entrevista y elaboración de fichas técnicas de observación en vivienda del área rural. Finalmente tuvo como conclusión: 1) se estudió para el establecimiento de criterios arquitectónicos para viviendas en el área rural, 2) Se espera que a través de esta investigación realizada se contribuya al mejoramiento de una calidad de vida en los pobladores, 3) al determinar los lineamientos y la esquematización arquitectónica , se busca generar un principio una base a la concepción del diseño de las viviendas de adobe, agregando

una guía a la organización espacial, a los aspectos formales, a nivel general de las condiciones.

Torres (2015), realizó la investigación titulada: “Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres”, en la Universidad Central del Ecuador, Quito – Perú, para optar el título de Ingeniero Civil. Tuvo como objetivo general: Elaborar un sistema de refuerzo para viviendas nuevas y de adobe existente para prevenir los desastres ante los sismos severos. Como objetivos específicos se tuvo: 1) Evaluar el funcionamiento estructural de la vivienda de adobe. 2) Evaluar los elementos estructurales de la vivienda de adobe cuales deban ser reemplazados o reforzados. 3) Proponer algunas soluciones sobre los elementos estructurales más afectados. Resultados que obtuvo: 1) El 100% de las estructuras de adobe son de uso familiar. En las cuales se identificó que el 24% de las viviendas presentan grietas verticales y dislocamientos de las esquinas. 2) Por la falta de mantenimiento en los revoques, la humedad deterioró las viviendas causando agrietamientos en los muros. Ante ello, se ha propuesto un reforzamiento de los muros con la utilización de las mallas electro soldadas. Llegó a las siguientes conclusiones: 1) El 100% de las viviendas construidas utilizando el adobe y sin ningún control de las normas, produce que la edificación no alcance la vida útil a lo que se tendrá optimizando el material. 2) Los dueños de las viviendas construidas de adobe en un 100% desconocen los procesos constructivos estructurales que son sismo resistente. 3) Existen materiales en la zona de estudio que pueden ser útiles para el reforzamiento estructural de las viviendas existentes de adobe. 4) El 100% de las viviendas construidas de adobe presentan alta vulnerabilidad sísmica. 5) Los materiales de madera que constituye la vivienda necesitan el mantenimiento ante los ataques biológicos, físicos o químicos, ya que están expuestos al medio ambiente.

Martínez (2015), elaboró la tesis denominada: “Análisis de las construcciones rurales en la parroquia Zapotillo, Cantón Zapotillo, Provincia de Loja”, en la Universidad Nacional de Loja, Loja – Ecuador, para optar el título de Ingeniero Agrícola. El objetivo general que se planteó fue: Aportar al conocimiento de las construcciones de las viviendas rurales y su importancia para vivir adecuadamente. Tuvo como objetivos específicos: 1) Evaluar las características constructivas de las viviendas rurales, alojamientos de animales y las estructuras de almacenamiento. 2) Analizar la funcionabilidad de las viviendas rurales considerando criterios ambientales y económicos. 3) Publicar los resultados obtenidos en la investigación realizada. Su investigación fue de tipo aplicada, en donde se aplicó la técnica de observación para la recolección de datos cuyo instrumento fue la ficha técnica, tuvo como muestra a 53 viviendas de adobe. Conclusiones a las que llegó: 1) En la población donde se realizó la investigación, el 65% de las viviendas están construida de adobe y el 45% con materiales de hormigón, ladrillo y fierro. 2) Las viviendas están distribuidas por los dormitorios, sala, comedor y patio. 3) Las porquerizas están construidas de material noble, cuyo piso es de cemento, las paredes de ladrillo y otros con paredes de madera, pisos de tierra, todas ellas no tienen distribución de ambientes.

Erazo (2013), presentó la tesis que lleva por título: “Medición del déficit de vivienda en los barrios Santa Rosa y Panecillo de la Parroquia urbana de priorato de la ciudad de Ibarra”, en la Universidad Central del Ecuador, Quito – Ecuador, para optar el título de Ingeniero en Finanzas. Su problema general fue: ¿Si la medición del déficit de la vivienda brinda al buen vivir de las personas? Frente a ello se planteó el objetivo general: Estudiar la medición del déficit de la vivienda que brinda el buen vivir de las personas. Como objetivos específicos se tuvo: 1) Evaluar los servicios básicos que existe dentro de la vivienda. 2) Analizar el tipo de material que lleva la vivienda en su techo, pared,

techo y piso. 3) Evaluar si la vivienda es distribuida para cada núcleo familiar. Llegó a los siguientes resultados: 1) Al respecto de los servicios básicos, la mayoría de las viviendas cuentan con servicios instalados y funcionando. Con la estadística se puede decir que el 72.4% de las viviendas constan con un servicio de saneamiento y el 27.6% con un saneamiento deficitario. 2) En cuanto a la afectación de las viviendas de materiales de sus paredes, pisos, techo, el 30% de las viviendas son confiables y el 63.3% son recuperables. 3) En cuanto la situación del entorno se encontró localizados en una zona de reserva ecológica. 4) De acuerdo a los ingresos de los hogares, los tres primeros deciles son considerados pobres y del decil cuatro para adelante tendrían capacidad de pago. El financiamiento de vivienda a través de crédito depende también de otras variables como la ubicación socioeconómica del lote, monto, plazo, área de construcción y cuotas de crédito.

Burí (2015), desarrolló el trabajo de investigación titulada: “Análisis, desarrollo y evaluación de aislantes térmicos fabricando bloques de adobe con paja”, en la Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, para optar el título de Magíster en energías renovables. Tuvo como objetivo general: Fabricar y analizar su aislamiento térmico de los adobes con paja en las construcciones de las viviendas. Sus objetivos específicos fueron: 1) Realizar los ensayos de la resistencia a la compresión de los adobes. 2) Realizar los ensayos de conductividad térmica de los adobes elaborados. 3) Diseñar correctamente la dosificación de adobe con paja, con la finalidad de obtener un producto técnicamente viable. En la presente investigación tuvo como muestra a seis tipos de suelos, donde la muestra seis fueron extraídas de la zona ladrillera artesanal. Resultados: 1) Se realizó la prueba de botella, obteniendo el 80% de la cantidad de arenas que contienen las muestras del suelo, por lo que no es óptimo para la fabricación del adobe. 2) Asimismo se realizó la prueba de plasticidad, obteniendo que la muestra seis se rompió en una longitud de 7 cm mientras las demás

muestras no alcanzaron ni a 5 cm de longitud. 3) También se realizó la prueba de resistencia, en la cual, la muestra seis presentó resistencia mayor que las demás muestras. Las conclusiones a las que llegó: 1) De los ensayos realizados de la resistencia sobre los adobes, se concluye que la resistencia se eleva a medida que se adiciona fibras de pajonal. 2) En el ensayo de la resistencia, después de los 60% de pajonal en el volumen de adobe, la resistencia no se incrementa notablemente. 3) De los ensayos de la resistencia de los adobes elaborados de suelo – cemento – pajonal, la resistencia aumenta a medida que se incrementa el porcentaje de pajonal. 4) Se comprobó que al aumentar el pajonal a un 80% en los elementos del adobe, la resistencia disminuye, por lo tanto, se concluye que 60% de pajonal es el máximo que se puede agregar en el volumen del adobe.

2.1.2. A nivel Nacional

Albizuri (2013), presentó la tesis titulada “*Construcción de Viviendas Rurales Antisísmicas y Saludables en el Barrio el Molino - Castrovirreyna - Huancavelica, 4,080 m.s.n.m.*”, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú, para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Tuvo como objetivo general: plantear el sistema de refuerzo estructural en vivienda de adobe sismo resistente; tuvo como objetivos específicos; 1) Estudiar el modelo arquitectónico y estructural de la vivienda reforzada con la geomalla, 2) Determinar el procedimiento constructivo adecuadamente de la vivienda sismo resistente, 3) Plantear la categoría de vivienda rural saludable. Con confort térmico de una vivienda bioclimática; seguidamente se obtuvo la hipótesis general: El proyecto plantea sismoresistencia y seguridad en una vivienda rural con un sistema de edificación estructural de geomalla y madera, que brindara un confort a la familia. Para ello se utilizó la metodología: tipo: aplicada, Nivel: Explicativo. Con una Población: se seleccionó a 41 familias. Conclusiones: 1) obedecen al regimiento de la norma técnica del Reglamento Nacional de Edificaciones, cuyo

dimensionamiento estructural adecuado, materiales bajo control de calidad y buen procedimiento constructivo; garantiza evitar pérdidas humanas durante ocurrencias del sismo, 2) la construcción de viviendas de adobe son capaces de soportar cargas de comprensión y rajadura del muro; se plantea la categorización de la vivienda saludable, que posee componentes elementales como el saneamiento básico, confort térmico, salud, producción y medio ambiente; cuyos diseños tienen el objetivo de mejorar exclusivamente la calidad de Vida de los pobladores de las zonas alto andinas.

Málaga y Arana (2012), desarrolló la tesis titulada “Validación y Ejecución y Documentación de Proceso constructivo del Mejoramiento de un Local Escolar de Adobe en el Distrito de Chocos”, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú; para optar el título de Ingeniero Civil. Tuvo como objetivo general: aprobar la propuesta de fortalecimiento con la geomalla de edificaciones de adobe, para lo cual se controlara y documentara de una obra de fortalecimiento con geomalla en un local escolar de adobe en la comunidad de Chocos, objetivo específico: desarrollar el comportamiento sísmico del local escolar también obtener rendimientos y precios de certificación de reforzamiento con la geomalla, seguidamente tuvo como hipótesis: determina la propuesta de geomalla de construcción de adobe en la obra de reforzamiento con geomalla de la institución educativa de adobe en la comunidad de Chocos. Finalmente tuvo las siguientes conclusiones: 1) el método de reforzamiento se ha considerado valido por tener un bajo costo a comparación del material noble y también por tener un tiempo prudente de ejecución, 2) los procesos constructivos tienen que seguir las especificaciones técnicas en los casos mencionados en las lecciones aprendidas.

Cabrera (2018), realizó la tesis titulada: “Diseño de Vivienda Sismo Resistente Construida con Adobe en el Distrito de Mache, 2018”, en la Universidad Privada de Trujillo – Perú, para optar el título de Ingeniero Civil, tuvo como objetivo General: Esquematizar una vivienda sismo resistente con adobe en el distrito de mache, y tuvo como objetivo

específico: 1) detectar los tipos de falla de las viviendas existentes de adobe en la zona, 2) definir las opciones de configuración de planta más apropiado para la construcción de vivienda en la zona, 3) detectar los factores resistentes a partir de la norma E080, 4) examinar la elaboración y la estructura del adobe en la zona, 5) exponer los planos y presupuesto para la elaboración de la vivienda, para ello se usó la siguiente metodología; Tipo: aplicada, Diseño: no experimental, con una población: se consideró las 887 viviendas de la zona, con una muestra: se tomó 10 viviendas familiares de la zona, seguidamente se usó la técnica: la observación sistemática, la entrevista a profundidad, y como conclusiones se obtuvo: 1) la esquematización de la vivienda se elaboró teniendo en cuenta la norma de reglamento de edificaciones las más usadas en el país 2) se encontró fallas en las viviendas examinadas por flexión con un 15.79%, 38.60% y por tracción y el 45.61% por cortante 3) la estructura de preferencia debe ser cuadrada, simétrica con suficiente longitud de los muros en las dos direcciones de un solo piso según la norma E080 4) la población de mache está ubicado en una zona sísmica 3 por lo tanto el coeficiente sísmico le corresponde es de 0.20 según la norma E080 5) para la producción del adobe se debe contar con una buena tierra y para lo siguiente se debe realizar una prueba de campo, 6) El sistema de la estructura está formado por cimientos corridos de la albañilería de piedra de 0.80m de profundidad y de 0.60 de ancho, y sobre cimiento es de 0.40cm. así concluye la investigación de las viviendas unifamiliares antisísmicas.

Salinas (2017), presentó la tesis titulada: “Vivienda económica en adobe de 02 pisos”, en la Universidad Nacional Federico Villareal, Lima – Perú, para optar el título de Ingeniero Civil. La tesis desarrollada tuvo como objetivo general: Evaluar las viviendas construidas utilizando como material el suelo, verificar las especificaciones técnicas para la construcción reforzada de adobe y proponer las importancias que se debe tener en cuenta al construir

viviendas de este tipo. Llegó a las siguientes conclusiones: 1) Del tipo de suelo utilizado dependen la resistencia de los muros, por lo que el suelo debe ser bien mezclado y que tenga una granulometría apropiada. 2) Para conseguir una adecuada resistencia e impermeabilidad de los materiales del suelo se debe estabilizar. 3) La resistencia de una vivienda construida de adobe depende de las características dinámicas del suelo y de la estructura. 4) Asimismo, la estructura depende de las propiedades de los materiales y de la forma que tiene el mismo. 5) Las fallas que se presentan en la estructura es producido por la superación del esfuerzo a la resistencia del material. Como el adobe tiene una resistencia limitada, fácil se producen los daños. 6) Las viviendas de adobe son resistentes a las fuerzas horizontales del sismo, estas son resistidas por los muros en la dirección paralela a su eje. 7) El reforzamiento de madera en las vigas soleras superiores, mejora significativamente el comportamiento sísmico de la vivienda de adobe.

Acero (2016), realizó la tesis titulada: “Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del Distrito de Ilave”, en la Universidad Nacional del altiplano – Puno, previa obtención del título profesional de Ingeniero Agrícola. Como problema y objetivo general se tuvo: ¿Cuáles son los criterios a tomar en cuenta en el diseño de las viviendas rurales bioclimáticas? Determinar los criterios a tomar en cuenta en el diseño de las viviendas rurales bioclimáticas. Los objetivos específicos: 1) Evaluar la funcionabilidad de la vivienda rural, bajo los aspectos de forma, ubicación, orientación y el proceso constructivo. 2) Identificar los criterios constructivos de las viviendas rurales empleando materiales renovables de la zona. 3) Diseñar una vivienda rural como modelo en la comunidad campesina de Ccopachullpa. En la investigación se utilizó la técnica de la observación, encuesta y la entrevista para la recolección de datos, cuyos instrumentos fueron: fichas de observación y de observación. El resultado que obtuvo: Se

verificó que los materiales con las que está construida una vivienda, genera una temperatura de 18 °C en el interior del mismo, en la que presenta una adecuada iluminación, funcionalidad, dimensionamiento, orientación por lo que presenta una vida saludable a sus habitantes. Las conclusiones a las que llegó: 1) En la mayoría de las viviendas los habitantes consideran un solo ambiente para el dormitorio. 2) La vivienda diseñada brinda el uso de la energía solar para climatizar el ambiente interior. 3) Asimismo, la misma se caracteriza por conseguir un máximo confort de la vivienda por generar una temperatura de 18°C, por lo que no es necesario la utilización de la calefacción activa para solventarse térmicamente.

López y Bernilla (2012), desarrollaron el trabajo de investigación titulada: “Evaluación funcional y constructiva de vivienda con adobe estabilizado en Cayalti. Programa Code – 1976”, en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú, para optar el grado de Maestro en Tecnología de la Construcción. Tuvieron como objetivo general: Evaluar el comportamiento de la agrupación habitacional, aspectos funcionales, como unidad de vivienda y los materiales de la edificación. Objetivos específicos: 1) Elaborar la metodología que puede diagnosticar el estado situacional del conjunto habitacional. 2) Analizar el comportamiento del material de la vivienda de adobe mediante pruebas de laboratorio. 3) Evaluar el esfuerzo de compresión axial del adobe estabilizado y adobe común. En la presente investigación la muestra estuvo conformado de 100 viviendas construidas en el año 1976 con adobe. Los resultados que obtuvieron: 1) El 87.2% de la población encuestada respondieron que su vivienda abastece a su familia, y el resto dice que no es suficiente para su familia. 2) El 85.1% de la población encuestada manifiestan que los parques y jardines deteriorados son abandonados por la autoridad municipal, y el 14.9%, respondieron que no lo es. Llegaron a las siguientes conclusiones: 1) Se evaluó que los parques se encuentran abandonados, en donde falta

la presencia de áreas verdes, juegos infantiles, por lo que falta la conservación del medio ambiente. 2) Se analizó que las viviendas construidas de adobe presentan un clima fresco en verano y caliente en invierno. 3) En cuanto a la observación de las 100 viviendas de adobe que se han construido en el año 1976, no se ha producido fenómeno telúrico, por lo que las viviendas no se han expuesto aun en un severo sismo y de alta intensidad. 4) Se identificó que las viviendas de adobe presentan defectos en la construcción de la cobertura del techo, ya que no tuvieron un buen comportamiento, por lo que las lluvias dañaron los muros de adobe produciendo los desprendimientos del cielo raso de yeso. 5) Es recomendable realizar viviendas de adobe con refuerzo de caña, ya que presenta un buen comportamiento ante la humedad y las inundaciones, así como el bien vivir de los habitantes.

Muñiz (2013), elaboró la tesis titulada: “Evaluación y alternativas de mejoramiento de las viviendas autoconstruidas de adobe de la zona rural del Distrito de Sicuani – Cusco”, en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú, previa obtención del título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como problema general: ¿Cuál sería el resultado cuando se presenta un terremoto dentro del país? La muestra en la presente tesis fue 3 comunidades siendo ellos: Pampa Ansa, Pampa Phalla y Pujio. Los resultados que obtuvo: 1) En el diagnóstico realizado sobre las situaciones actuales que se encuentran las viviendas de adobe, se concluye que se encuentran vulnerables frente a los sismos, por lo que se recomienda el uso del llauili como alternativa de solución. 2) Asimismo, se elaboró 3 muretes de adobe con la adición de llauili, y se sometió a una prueba de la resistencia, donde se obtuvo que con la utilización de llauili se mejora las condiciones de seguridad de las viviendas de adobe. Conclusiones: 1) Sobre el diagnóstico de las viviendas autoconstruidas de adobe, se pudo identificar varias deficiencias en las tres comunidades, entre ellas son: algunas viviendas se encuentran al pie del cerro que presentan vulnerabilidad de que

pueden sufrir impactos de rocas sueltas. Las viviendas de adobe no garantizan la seguridad de las personas debido a que no cuentan con los refuerzos principales, tales son los contrafuertes y viga collar, que las puertas y ventanas se encuentran deficientemente distribuidas, y algunas viviendas presentan aberturas adecuadas. La principal causa que puede ocasionar el colapso de las viviendas de adobe es el sismo.

2) Sobre los ensayos de laboratorio, el empleo de llauili como refuerzo en los muros de adobe dio resultados favorables, teniendo una resistencia de corte diagonal de 0.08 kg/cm^2 , con una diferencia de tres veces mayor que un muro simple de adobe.

Saavedra (2014), elaboró la tesis con el título: “Diseño, construcción y evaluación térmica de un módulo de vivienda rural en la localidad de Vilcallamas Arriba, Distrito de Pisacoma, Provincia de Chucuito, Región Puno”, en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú, para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Se plasmó como objetivo general: Diseñar una vivienda térmica rural basada en criterios bioclimáticos. Tuvo como objetivos específicos: 1) Evaluar el clima de la localidad que se encuentra en una altura sobre los 4500 m.s.n.m. 2) Diseñar una vivienda con el objetivo de lograr condiciones térmicas favorables para sus habitantes. 3) Evaluar el comportamiento de la vivienda construida de adobe. Resultados obtenidos: 1) Se identificó el clima en las viviendas que se encuentran en mayores alturas, siendo la cual 4.9°C en dormitorio y 5.4°C en la cocina. 2) Se diseñó una vivienda de adobe logrando alcanzar 13.2°C y 15.1°C de temperatura. Llegó a las siguientes conclusiones: 1) En la evaluación térmica inicial sobre las condiciones actuales en el interior de las viviendas, se encontró temperaturas inferiores a la del confort, variando entre 6 a 8°C . 2) Se diseñó una vivienda con la finalidad de alcanzar el confort de las temperaturas, para ello se tuvo en cuenta la ubicación de las ventanas, orientación y distribución de espacios. 3) La herramienta utilizada en la investigación se llama Energyplus, que

predice el comportamiento térmico de las viviendas con una adecuada aproximación. 4) Con la utilización de los adobes en la construcción de las viviendas que se encuentran sobre 4000 m.s.n.m., se alcanzó los 10.2 y 14.6°C de temperaturas, aun estas temperaturas se encuentran inferiores a la de confort.

Mamani (2017) realizó la investigación titulada “Prototipo de vivienda mejorado en el distrito de Chupa, Azángaro” para el título profesional de Arquitecto de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Perú. El objetivo principal de la investigación fue: Diagnosticar las viviendas e identificar un prototipo de vivienda mejorado en el distrito de Chupa, Azángaro. Los objetivos específicos fueron: 1) Determinar las características de suelo empleado en la elaboración de adobe en las construcciones de viviendas en el distrito de Chupa, Azángaro. 2) Determinar las tipologías de las viviendas y técnicas actuales de construcción en el distrito de Chupa, Azángaro. 3) Evaluar la manera de mejorar el aspecto térmico en vivienda del distrito de Chupa, Azángaro. La metodología empleada en la investigación es de tipo hipotética- deductiva. Los resultados fueron: 1) Las características del suelo de acuerdo a la clasificación de SUCS fue de textura: arcilla de baja plasticidad, y de arena limosa, la textura de suelo fue angulosa con presencia de quiebre. 2) Las viviendas según el material predominante fueron: 470 viviendas de adobe, 8 viviendas de ladrillo, 10 viviendas de bloquetas, 3 viviendas de tapial y 1 vivienda de piedra; En los análisis de suelos los límites de plasticidad analizados fueron menores a 50%; densidad son de menores de 1.76 gr/cm³; el esfuerzo de rotura 11.51 kg/cm². En el análisis climático con el uso de claraboyas se obtuvo los siguientes: Temperatura con adobe tradicional temperatura mínima en el mes de febrero 18° y en el mes de diciembre 19°; la temperatura mínima del adobe mejorado en el mes de febrero 17.5° y en el mes de diciembre 19°. En conclusión: Se ha mejorado la calidad del adobe teniendo en cuenta la norma E. 080. La calidad de los

adobes en el distrito de Chupa fue regular, por ende, se puede mejorar con la aplicación de cemento o PET. El problema del descenso de temperatura fue solucionado con la ayuda de claraboyas.

2.1.3. A nivel Local

Arce y Arodriguez (2014), realizaron la tesis denominada: “Propuesta del empleo del adobe reforzado con geo malla en la construcción de viviendas unifamiliares de un piso en el pueblo Joven Yanama – Ayacucho”, en la Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica – Perú, previa obtención del título profesional de Ingeniero Civil. Tuvieron como problema general: ¿Cuál es la influencia del adobe como estructura reforzada con geo malla en la construcción de viviendas de un piso? Objetivo general: Determinar la influencia del adobe como estructura reforzada con geo malla en la construcción de viviendas de un piso. Tuvo como objetivos específicos: 1) Identificar la influencia de geo mallas estructural en las viviendas de un piso. 2) Evaluar las características de un adobe reforzado con geo malla. 3) Desarrollar el estudio del suelo. 4) Calcular las dimensiones de la estructura utilizando el programa SAP 200. Los métodos que utilizó en la investigación son las siguientes: la muestra estuvo conformado de las 39 viviendas, como técnica se utilizó la observación y el modelamiento cuyos instrumentos son: guía de observación, pruebas de laboratorio y el programa SAP 2000. Los resultados que se obtuvieron: 1) Se realizó el estudio del suelo obteniendo el 28.8% del límite plástico. 2) Se elaboró un adobe y se sometió a una prueba de compresión, el cual resistió un peso de 80 kg durante un minuto. Las conclusiones a las que llegaron: 1) Son muy importante los refuerzos en las estructuras de adobe para evitar colapsos ante eventos sísmicos. 2) La utilización del geo mallas disminuye la vulnerabilidad de las viviendas, ya que cuando exista un severo sismo, la estructura pueda tener deformaciones inelásticas presentando grietas severas y no

lleguen a colapsar. 3) La utilización de geo malla mostró se compatible con las deformaciones de estructuras de adobe. 4) La geo malla distribuye los esfuerzos sísmicos en toda la superficie del muro, distribuyendo las fallas en la mayor área del muro.

Valencia y Llocclla (2015), elaboraron la tesis que lleva por título: “Reducción de desastres a través de diseño sísmico en edificaciones de adobe en la ciudad de Lircay – 2014”, en la Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica - Perú, previa obtención del título profesional de Ingeniero Civil. Tuvieron como problema y objetivo general: ¿Cuál es la medida que reduce los desastres sísmicos en las viviendas de adobe? Determinar la medida que reduce los desastres sísmicos en las viviendas construidas de adobe. Los objetivos específicos que tuvieron: 1) Analizar si la falta de medidas influye en los deterioros de las viviendas frente a los sismos. 2) Evaluar la influencia de desastres sísmicos en el diseño sísmico planteado. La investigación que realizaron fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo, se utilizó la técnica de observación directa y la encuesta, cuyos instrumentos fueron el cuestionario y la ficha de observación, la muestra estuvo conformado por 30 alumnos y 20 ingenieros civiles y arquitectos. Los resultados que obtuvieron: 1) El 75% de los ingenieros y arquitectos entrevistados mencionaron que la evaluación de los desastres a través de diseño sísmico en edificaciones de adobe, es muy importante. 2) El 55% de los mismos profesionales encuestados afirmaron que no existen estudios suficientes y efectivos sobre reducción de desastre sísmico. 3) El 60% de la población encuestada mencionaron que las acciones de prevención de los desastres permitirán la reducción de daños en las estructuras. Llegaron a las siguientes conclusiones: 1) La aplicación de este tipo de estudios reduciría los problemas en la vivienda rural. 2) Existen pasos demostrados que puede mitigar y proteger los medios de vida. 3) Al observar la población, la predisposición de la cultura de prevención de desastres debe ser

aplicada de manera adecuada dentro del enfoque de gestión de riesgos en el sistema educativo.

Ataucusi y Chuquiyauri (2016), desarrollaron la tesis titulada: “Diseño y análisis sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres en el distrito de Congalla Provincia de Angaraes – Huancavelica”, en la Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica – Perú, previa obtención del título profesional de Ingeniero Civil. Tuvieron como objetivo general: Analizar de qué medida la implementación de un diseño sismo resistente en construcción de vivienda de adobe, minimiza el nivel de desastres sísmicos. Como objetivos específicos se tuvo: 1) Analizar de qué manera se mitiga los desastres sísmicos en las viviendas de adobe con la prevención de desastres. 2) Evaluar si la falta de prevención frente a los desastres sísmicos, pueden dañar la infraestructura física de las viviendas de adobe. 3) Determinar la incidencia de desastres sísmicos en la falta de prevención de acciones emergentes. La investigación que realizaron fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo – correlacional, la muestra estuvo conformado de una vivienda de un solo piso sismo resistente. Resultado que obtuvieron: Se diseñó una vivienda sismo resistente de adobe de un solo piso, con una altura de 3.50 m, ancho de 3.00 m y la longitud de 5.50 m. Las conclusiones a las que llegaron: 1) El diseño sísmico de una vivienda de adobe sismo resistente, minimiza el nivel de desastre sísmico en zonas rurales. 2) La correcta de reducir los desastres, es debido a la aplicación de construcciones sismo resistente, los cuales permite reducir los desastres. 3) Cuando no se previene adecuadamente las acciones pertinentes de los desastres sísmicos, será mayor el deterioro de la infraestructura física de las viviendas.

2.2. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.2.1. Vivienda de adobe reforzada

2.2.1.1. Definición

Desde las primeras civilizaciones de las personas se utilizaron la tierra como material para la construcción de las viviendas. En la actualidad, la mayor parte del mudo sigue utilizando este material, así como en el Perú el 60% de las viviendas son de tierra. Las viviendas de techo inclinado con calamina, llamado también como viviendas rurales, estas fueron construidas con adobe o tapial, cuyo techo está compuesto de calamina y madera, estos elementos son utilizados con la finalidad de aligerar el peso. (Cruz, 2008, pág. 2)

En el mismo sentido, las viviendas de techo inclinado con calamina, son edificaciones que se construyeron empleando materiales propios de la zona con el aporte de la mano de obra no calificada, es decir, son viviendas auto construidas por los beneficiarios. Así como de conocimiento general, las viviendas rurales has sido construida utilizando métodos tradicionales de edificación, siendo el más clásico, la utilización de adobe y tapiales en las zonas de la sierra, en la zona de costa utilizaron la quincha y en la selva emplearon la madera. (Programa de vivienda rural, 2009, pág. 7)

Así también afirma Ruiz (2013), que las viviendas rurales fueron construidas con una alternativa simple y económica para el uso de las poblaciones más pobres del Perú. Estas viviendas fueron construidas empleando la tierra como elemento principal. Sin embargo, las tecnologías constructivas de tierra tienen una diferencia significativa por

sus características estructurales, arquitectónicas y por los materiales propios de la zona para la elaboración del muro de albañilería de adobe, tapial y la quincha. (pág. 17)

2.2.1.2. Características de la caña carrizo

Sobre las características físicas y mecánicas de la caña carrizo y sus aplicaciones en componentes constructivos, confirman las excelentes posibilidades que tienen para su uso en la construcción (Gerritsen, Ortiz, & González, 2009). Para determinar las propiedades físicas y mecánicas de diversas especies de cañas de varias localidades del interior del país, se conocen los valores de la resistencia:

- Resistencia a la compresión varía entre 226 a 748 k/cm².
- Resistencia a la tracción varía entre 155 a 860 k/cm².
- Resistencia al corte entre 75 a 146 k/cm².
- Resistencia a la tracción por flexión entre 540 a 750 k/cm².

Estos valores dependen de la especie, pero también se presenta gran variabilidad entre especímenes de una misma especie, por lo que es necesario evaluar la influencia de otros factores, como la edad, grado de madurez, defectos y condiciones ambientales en que se han desarrollado.

2.2.1.3. Resistencia de viviendas con caña carrizo

El carrizo es una especie de caña tiene un rizoma rastrero con capacidad para crecer en la superficie buscando agua, la altura puede llegar a 4 metros y el diámetro a 2cm, al final del tallo presenta una inflorescencia. Es un material ecológico y sostenible de bajo costo, estéticamente aceptable, fácil de obtener y colocar, ya que permite generar diferentes sistemas constructivos. Resistente a las heladas

por ser un buen aislamiento térmico por el espacio que contienen sus tallos con una conductividad térmica $\lambda = 0,055 \text{ W/m.K}$.

- Caña carrizo (hueca) o caña brava (sólida), completas, de 25 mm de diámetro aproximado como refuerzo vertical y chancadas tipo carrizo o guadua angustifolia (sin dañarlas) como refuerzo horizontal. (Withney, 2014)

Para la resistencia de las cañas, se considera:

- A) Guadua: Resistencia última $100 \text{ MPa} = 1020 \text{ kgf/cm}^2$.
- B) Carrizo o Caña Brava: Resistencia última $40 \text{ MPa} = 408 \text{ kgf/cm}^2$.
- Refuerzos verticales y horizontales: los refuerzos verticales, se colocan con un espaciado máximo de 60 cm se anclan a las vigas atortolándolos; los refuerzos horizontales son colocados con un espaciado máximo de 4 hiladas son unidas entre sí mediante entortolamiento. (Castillo, Daniela, & Soto, 2009)

2.2.1.3.1. Propiedades del adobe

Según Raza (2015) las propiedades del adobe son las siguientes:

- **Densidad.** $1200 - 1700 \text{ kg/m}^3$
- **Resistencia a la compresión:** $5 - 2 \text{ MN/m}^2$
- **Resistencia a la tracción:** Buena
- **Absorción de agua:** $0 - 5 \%$
- **Resistencia al hielo:** Baja
- **Retracción al secado:** $0.2 - 1 \text{ mm/m}$
- **Resistencia al fuego:** Buena.

2.2.1.3.2. Requisitos de los materiales para la construcción de las viviendas de tierra reforzada

2.2.1.3.3. Elección de una buena tierra

La tierra para la construcción de las viviendas de adobe debe estar formada por 25 a 45% de limos y arcilla, y los de más de arena. La proporción máximo de arcilla deberá ser del 15 al 17%. La tierra no debe contener piedras de tamaños grandes, ni sustancias vegetales. No se utilizará tierra negra (humos) o de cultivos. (Ministerio de Desarrollo Económico, s.f., pág. 4)

2.2.1.3.4. Agua

El agua que se empleará en la construcción de las viviendas de tierra reforzada, debe cumplir las siguientes características:

- Será agua potable o agua limpia que no contenga materia orgánica, ni sales y sólidos en suspensión.
- El agua empleada deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, sales, ácidos, álcalis y otras sustancias que puedan ocasionar daños en la construcción.
- El agua del mar se empleará siempre en cuando el supervisor autorice su utilización. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, pág. 7)

2.2.1.3.5. Adobe

Es un material que sirve para la construcción de las viviendas, la cual fue elaborado de una masa de barro (que contiene arcilla y arena) mezclada con pajonal, moldeado en forma de un ladrillo y fue secado con el calor del sol; con ellos se construyen los paredes y muros de variadas edificaciones. Esta técnica, actualmente siguen utilizando a

nivel mundial, encontrándose en varias culturas que nunca tuvieron relación. (Galaz, Gonzáles, & Martínez, 2011, pág. 3)

2.2.1.3.6. Sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada

2.2.1.3.7. Cimentación

El cimiento de las edificaciones de tierra debe cumplir dos condiciones como dice el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017):

- Transmitir la carga de la edificación a un suelo firme.
- Evitar que la humedad se transmita a los muros de tierra.

2.2.1.3.8. La cimentación después de cumplir las condiciones anteriores, deben tener como mínimo 0.60 m de profundidad y un ancho de 0.60 m. se puede utilizar los siguientes tipos de cimentaciones: cimentación con piedra grande tipo pirca compactada, y bien acomodadas con pequeñas piedras y barro. Concreto ciclópeo. Pircado de piedra y adherido con mortero de cemento o cal y arena gruesa. (pág. 12)

2.2.1.3.9. Sobrecimiento

Esta estructura será construida sobre el cimiento de piedra fraguado con mortero. Tendrá una altura de 30 cm y un ancho de 40 cm. Esta estructura se reforzará con vara de castilla (bastones), la que hará las veces de refuerzo vertical. (Peña, s.f., pág. 15)

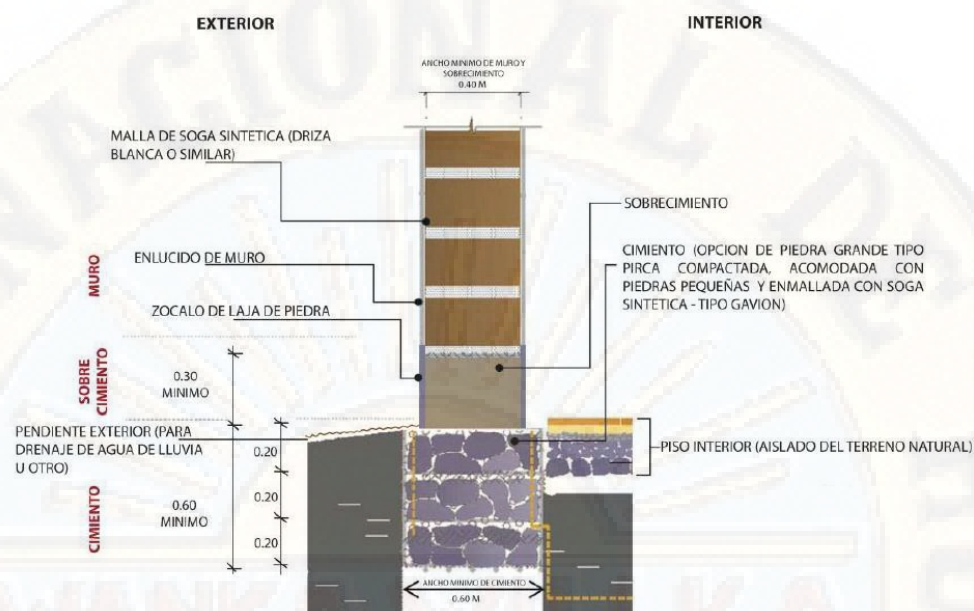


Figura 1: Esquema de cimentación.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Norma E.080 (2017).

2.2.1.3.10. Muros

Define el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017), que los muros son las estructuras importantes de una vivienda de tierra que puedan soportar las fuerzas sísmicas. Cuyo diseño se debe realizar utilizando criterios basados en la resistencia, estabilidad y desempeño. Los techos de este tipo de muros deben tener materiales ligeros como madera, caña, fibra vegetal, entre otras, con la finalidad de estabilizar la estructura y que sean fácilmente conectables con los techos. Si se utilizan adobes cuadrados o rectangulares, las juntas verticales no sobrepasarán de 30 mm en su parte más ancha. (pág. 13)

2.2.1.3.11. Techo inclinado

Los techos inclinados son recomendables para zonas lluviosas. La inclinación del techo se obtiene construyendo tijerales, los cuales serán hechos con troncos de eucalipto o caña Guayaquil, que serán apoyadas sobre la viga collar. Esta estructura cumple la función de resistir a la flexión y el cizallamiento. Una vivienda que se encuentra en una zona

altamente sísmica, necesita un techo ligero que distribuya su carga de manera homogénea sobre los muros. (Blondet, Vargas, Torrealva, & Rubiños, 2010, pág. 51)

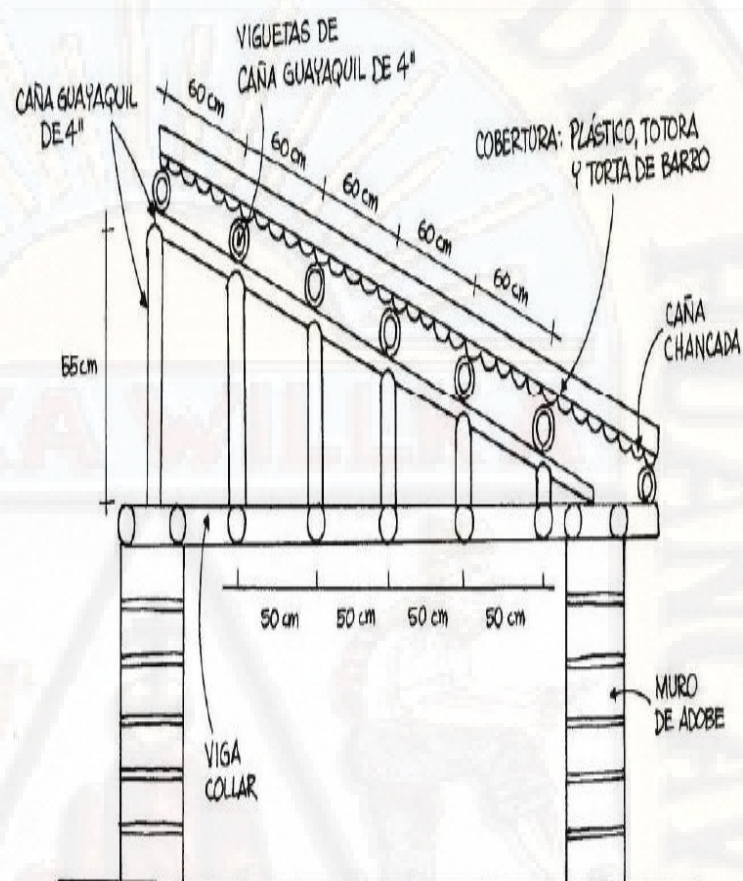


Figura 2: Esquema del techo inclinado.

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geo mallas, Blondet, Vargas, Torrealva, y Rubiños, 2010.

A. Tipos de techos inclinados

- **Tejas de micro concreto**

Las tejas de micro concreto se construyen para aislar mejor el ambiente interior del calor y el ruido de la lluvia. Este tipo de techo requiere de una construcción bien uniforme, a la vez utiliza mayor cantidad de cintas o correas. Para un metro cuadrado del techo es necesario utilizar 12.5 unidades de tejas. (Carazas, 2002, pág. 29)

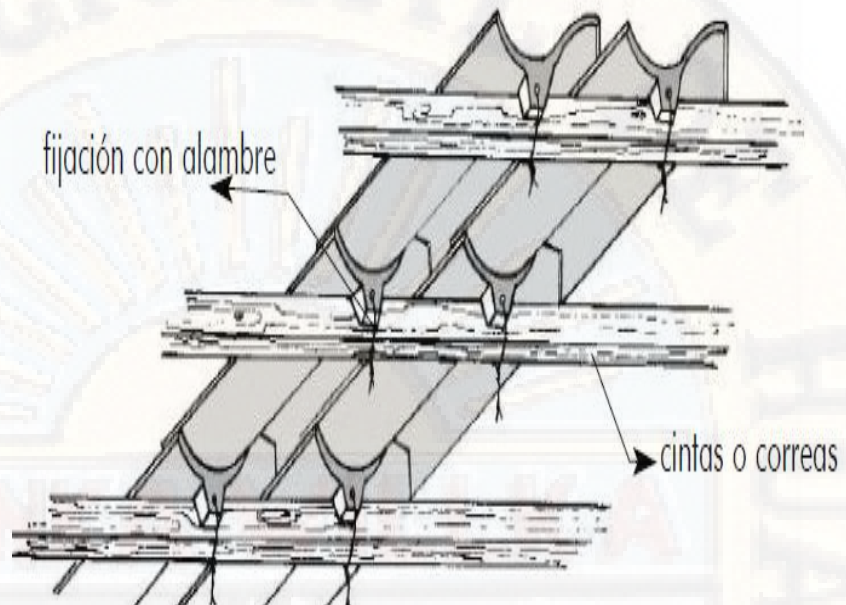


Figura 3: Techo con tejas de micro concreto.

Fuente: Adobe (Guía de construcción para sismica), Carazas, (2002).

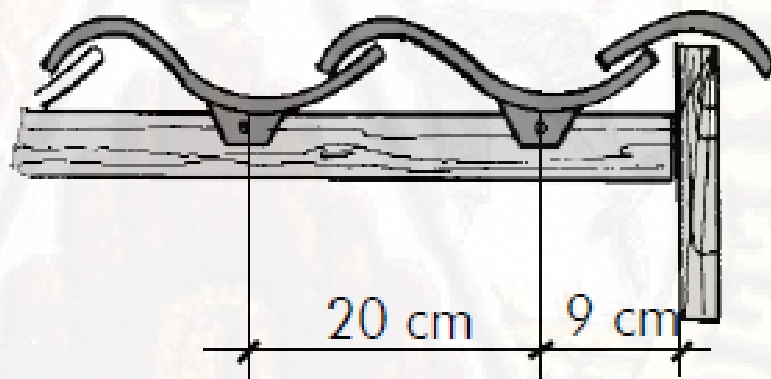


Figura 4: Instalación lateral de las tejas.

Fuente: Adobe (Guía de construcción para sismica), Carazas, (2002).

Las tejas en el techo serán colocadas a cada 20 cm de separacion fijando con concreto en la base donde se sienta, entre las tejas y la viga solera, esto se realiza con la finalidad de estabilizar las unidades de la teja tal como se muestra en la figura 5.

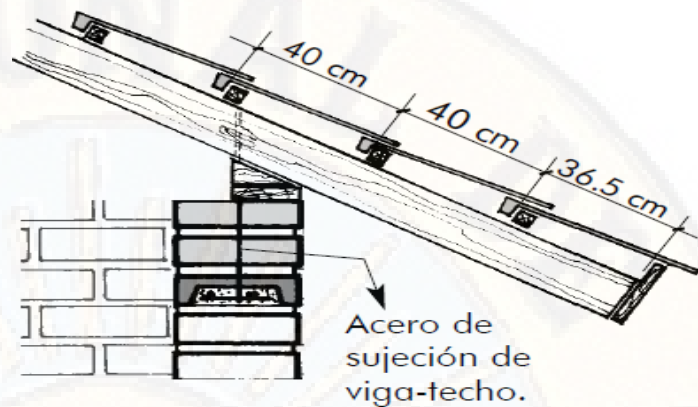


Figura 5: Detalle de traslape y anclaje de las tejas.

Fuente: Adobe (Guía de construcción para sísmica), Carazas, (2002).

Las tejas se asentarán de unos a otros con un anclaje de 40 cm como mínimo, así como se muestra en la figura 6, y serán fijadas en las vigas soleras.

- **calaminas de planchas onduladas**

Las planchas onduladas tienen menor costo que las calaminas de micro concreto y son fáciles de colocar en una vivienda, pero tiene la desventaja de permitir el paso del calor y el ruido al interior de la edificación. Si la plancha ha sido perforada, es importante cambiarlo toda la unidad. Para un metro cuadrado de techo se requiere 1 plancha. (Carazas, 2002, pág. 29)

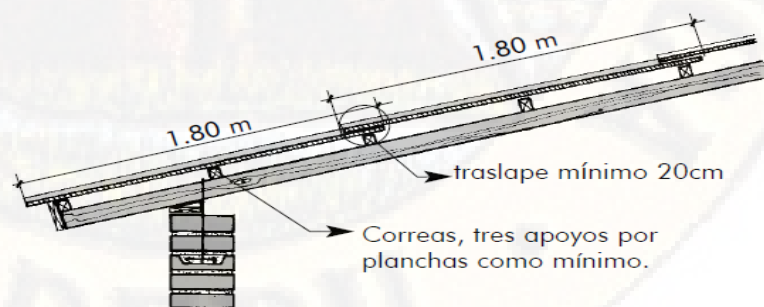


Figura 6: Techo con planchas onduladas.

Fuente: Adobe (Guía de construcción para sísmica), Carazas, (2002).

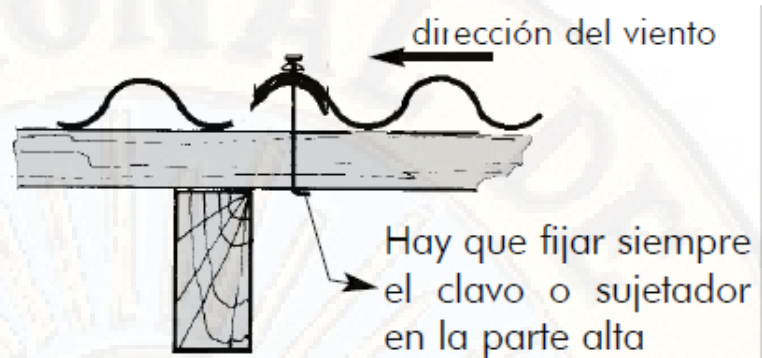


Figura 7: Traslape y fijación de planchas onduladas.

Fuente: Adobe (Guía de construcción para sismica), Carazas, (2002).

Los traslapes se realizarán en una onda completa en las planchas que tienen ondas pequeñas (25 mm), y en el sentido del viento a donde se dirige. El clavo de fijación se realizará justamente en el punto del traslape

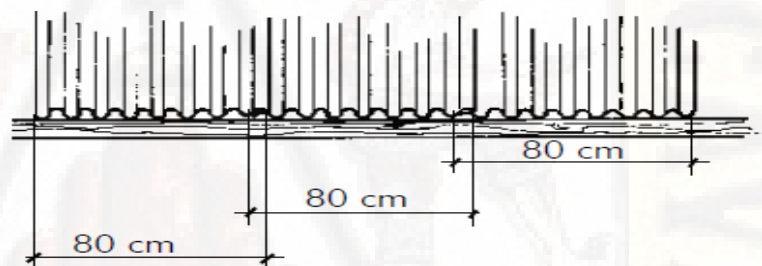


Figura 8: Traslape lateral de planchas onduladas.

Fuente: Adobe (Guía de construcción para sismica), Carazas, (2002).

2.2.1.3.12. Arriostres

Los arriostres horizontales son elementos que no permiten el desplazamiento lateral de los muros. Estos elementos generalmente son los pisos y entrepisos de madera. Los arriostres verticales son muros transversales o contrafuertes especialmente diseñados, que cumplen la función de resistir las fuerzas cortantes y transmitirlas a la cimentación. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, pág. 14)

2.2.1.3.13. Refuerzos y conexiones

Los refuerzos de conexión entre el muro y el cimiento se deben realizar uniendo las mallas de refuerzo de los muros al sobre cimiento. Los refuerzos entre el muro y el techo, se desarrollará amarrando los muros y vigas collares con las mallas de refuerzo, luego se clavarán las vigas collares a las vigas principales o tijerales del techo. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, pág. 14)

Los muros también pueden ser reforzados mediante caña brava o carrizo, vertical y horizontalmente. La armadura vertical a base caña brava o carrizo, son colocados con una separación de 36 cm de separación, en forma alternada (Lopez & Bernilla, 2012, pág. 148)

- **Armadura vertical:** Las cañas carrizos son colocadas de 5 cm de diámetro, este refuerzo se subdivide en dos tipos: Tipo 1, constituido por $\frac{1}{2}$ de caña carrizo y 1" de diámetro promedio con una dimensión traslapado de 30 cm; Tipo 2, constituido de $\frac{1}{2}$ caña o carrizo, con una dimensión de 1 metro
- **Armadura horizontal:** La armadura horizontal de caña carrizo se colocan a lo largo del muro con un espaciamiento de 3 a 4 hiladas con un empalme, atortolado y recubierto con $\frac{1}{2}$ cm de espesor por debajo y encima, para los costados 4cm

2.2.1.3.14. Sistema no estructural para edificaciones de tierra

2.2.1.3.15. Tartajeo de muros

El tartajeo se realiza con el objetivo de proteger a la geo malla de los rayos del sol, ya que este material aumenta la resistencia de las paredes de la vivienda. Antes de realizar

el trabajo del tartajeo, se debe fijar bien la geo malla. El tartajeo se realiza en dos capas, que la primera sirve para cubrir el refuerzo del muro y la segunda es para realizar el pulido. (Blondet, Vargas, Torrealva, & Rubiños, 2010, pág. 52)

2.2.1.3.16. Colocación de puertas y ventanas

Afirman Blondet, Vargas, Torrealva y Rubiños (2010), que la colocación de las puertas y ventanas se realizan después de culminar con el tartajeo, que este debe estar seco. El beneficiario elige si utiliza material de fierro o madera para los marcos de los vanos. Se colocarán los marcos sin dañar la geo malla. (pág. 53)

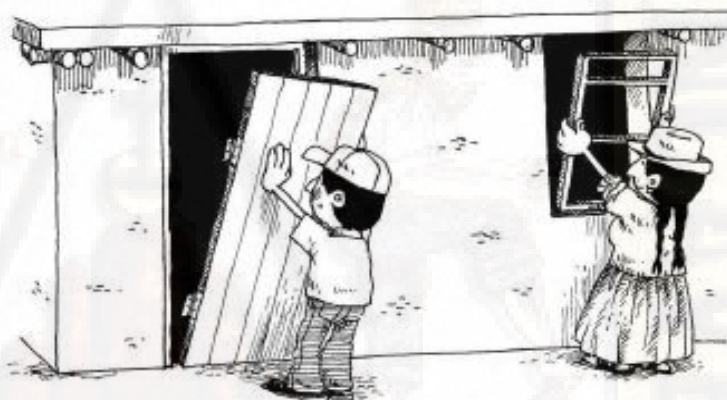


Figura 9: Colocación de las puertas y ventanas.

Fuente: Manual de construcción con adobe reforzado con geo mallas, Blondet, Vargas, Torrealva, y Rubiños, 2010.

2.2.1.3.17. Acabados

Los acabados se realizan con la finalidad de prevenir y proteger el ingreso de los insectos eternos al interior de la vivienda, también para aislar el frio, humedad que afecten en la salud de las personas. Los muros externos se pueden revestir con barro o mortero de cemento. Y los muros interiores se pueden revestir a base de yeso, barro o

cemento. (Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2010, pág. 27)



Figura 10: Acabado de muros.

Fuente: Edificaciones antisísmicas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2010.

2.2.1.3.18. Pisos

Los pisos de las viviendas se construyen utilizando cemento o ladrillos del mismo, con el objetivo de brindar la vida saludable de los habitantes. Esta actividad conserva la vivienda saludable y fácil de realizar la limpieza (Peña, s.f., pág. 25).

2.2.1.3. Sistema constructivo

2.2.1.3.19. Criterios de configuración de las edificaciones de tierra reforzada

Antes de empezar el proceso constructivo de una vivienda de tierra se debe tener en cuenta los criterios de configuración, los cuales son definidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017):

- Los muros deben ser anchos para tener una resistencia mayor y estabilidad frente al volteo. El espesor mínimo es de 40 cm.
- Los muros deben tener arriostres verticales y horizontales, así como se muestra en la figura 12.

- La densidad de los muros debe tener como mínimo de 15% en la dirección de los ejes principales.
- La planta de la vivienda debe ser simétrica respecto a los ejes principales.
- El espesor, densidad, altura libre, distancia entre arriostres verticales, los anchos de los vanos deben ser de acuerdo a lo indicado en la figura 12, así como las proporciones y ubicación de los vanos. (pág. 7)

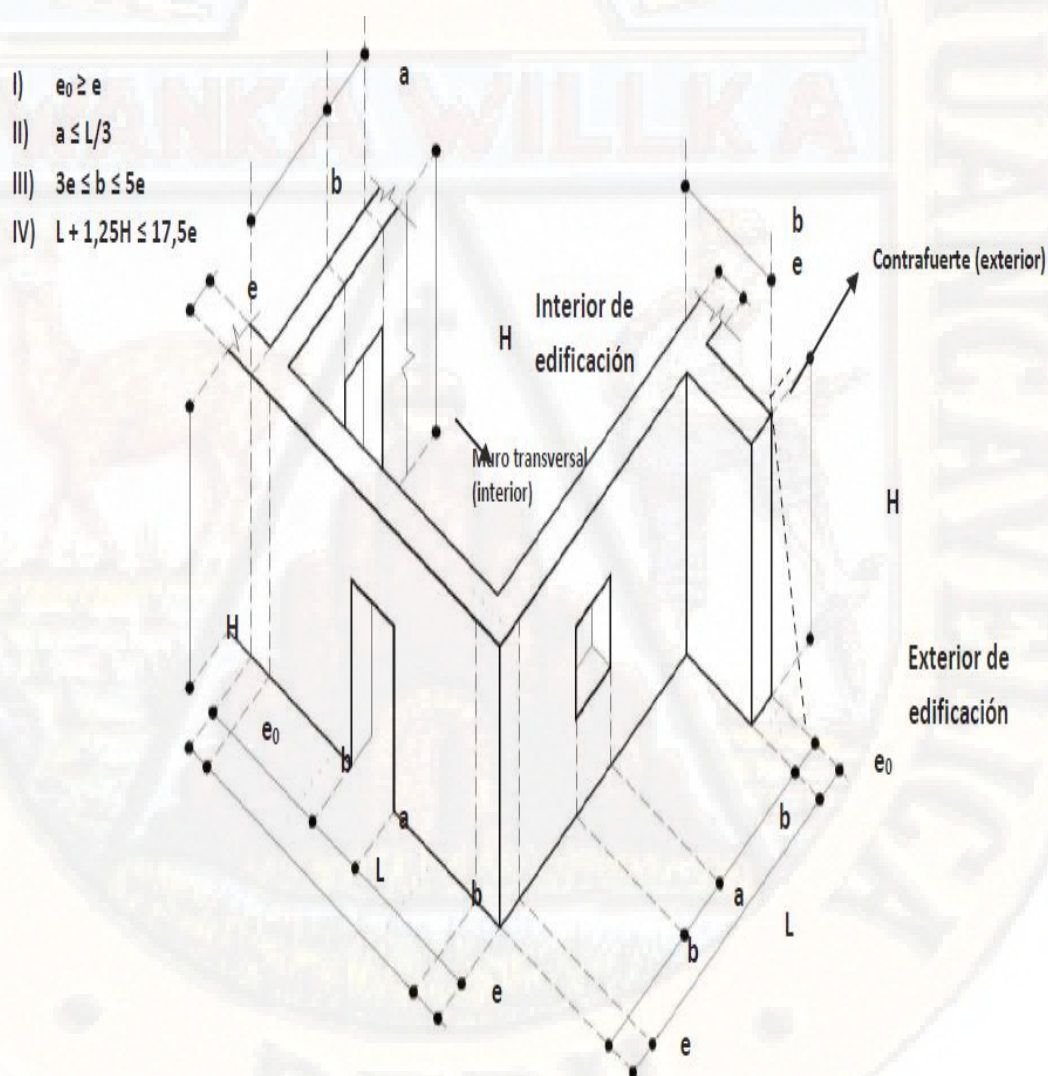


Figura 11: Límites geométricos de muros y vanos.

Fuente: Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada, Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2017.

2.2.1.3.20. Trabajos preliminares

Son actividades que se realizan antes de iniciar con la construcción de las viviendas, a las cuales menciona el Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento (2010):

- Realizar con la limpieza del terreno de piedras, materiales orgánicos y basura.
- Nivelar el terreno con la utilización de un nivel de ingeniero o una manguera transparente, bajo la determinación de las zonas de relleno y corte. Si se encuentra zonas de relleno, se compactará el suelo por capas de 15 cm.
- Trazo y replanteo. (pág. 16)

2.2.1.3.21. Excavación para cimientos

Para el cimiento de las viviendas de tierra se excavará el suelo de la siguiente manera:

- La excavación para el cimiento se realizará en forma vertical dentro del marcado con yeso sobre el terreno.
- El ancho de la excavación será como mínimo $\frac{3}{2}$ del espesor del muro.
- La profundidad de la excavación se realizará como mínimo de 60 cm, o a la que indica en el diseño realizado por un profesional.
- Arrojar el material excavado a una distancia de 70 cm como mínimo fuera del área estacada. (Ministerio de Desarrollo Económico, s.f., pág. 20)

2.2.1.3.22. Construcción de cimientos

Después de la realización del excavado, se procederá con la construcción de los cimientos de la siguiente manera:

- En el terreno bien nivelado, apisonado y limpio, se procederá con el vaciado de los cimientos de piedra con barro en la excavación realizada anteriormente.
- Las piedras deben ser de calidad y presentarán una estructura homogénea. Se evitará la presencia de las arcillas.
- Para la preparación de la mezcla del suelo, este debe estar bien pulverizado.
- La cantidad de agua que se empleará, estará en el rango de 8 al 16%.
- Las piedras entrarán en un 85% a los cimientos y serán colocados por capas o hiladas.
- Las dimensiones de los cimientos serán de 50 cm de ancho y de 60 cm de profundidad.
- La terminación del cimiento será liso para que el sobre cimiento asiente en el mismo. (pág. 20)

2.2.1.3.23. Construcción de sobre cimientos

Luego de construir el cimiento, se procederá con la construcción del sobre cimiento, así como mencionan Cardona, Yamín, Phillips, Reyes, Rivero y Arias (2005):

Los sobre cimientos llegan hasta el nivel del terreno desde la cimentación y serán de material rígido y resistente. El propósito de esta estructura es proteger el muro de tierra de la humedad, del goteo y de otras acciones agresivas que existen a nivel de piso. Los sobre cimientos tienen una

anchura de 50 cm y si se pueden proyectar hasta mayores alturas, pero de manera homogénea.

Los sobre cimientos serán construidas con ladrillos cocidos sentado con barro o cemento. Los vacíos que se generan hacia la parte externa del sobre cimiento se nivelarán con pañete. (págs. 2-7)

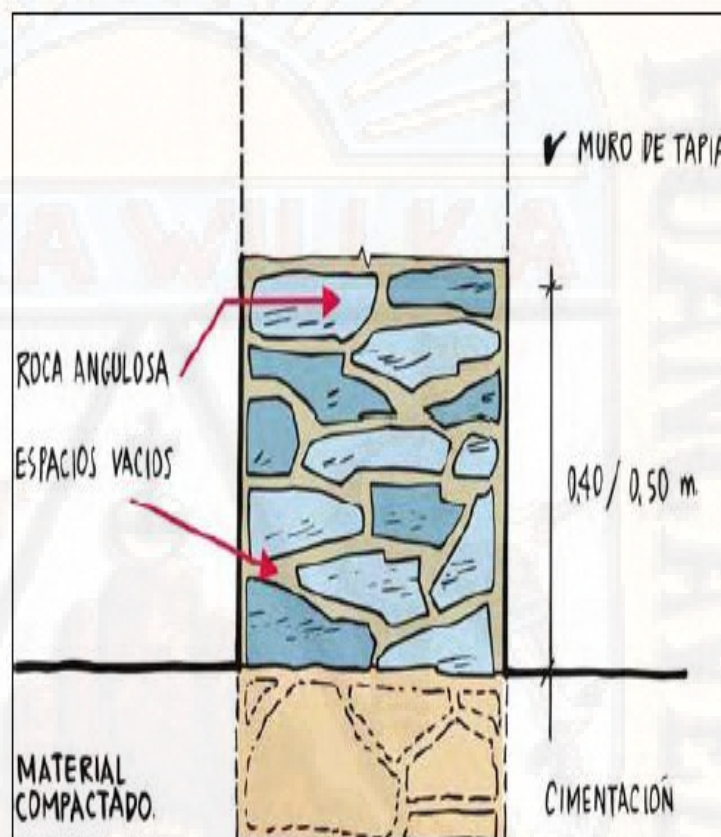


Figura 12: Detalles del sobre cimiento.

Fuente: Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada, Cardona, Yamín, Phillips, Reyes, Rivero y Arias (2005).

2.2.1.3.24. Construcción de muros

La construcción de los muros se realizará de la siguiente manera:

- Los adobes serán asentados en hileras intercalados unos a otros, así como se muestra en la figura 13.

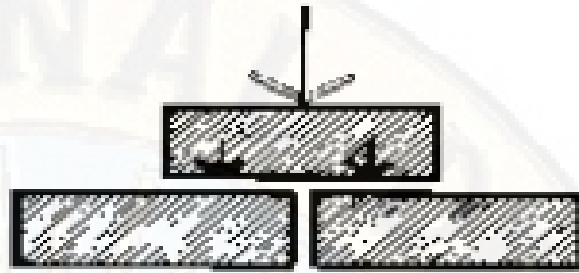


Figura 13: Asentado de adobe.

Fuente: Adobe (Guía de construcción para sísmica), Carazas W., 2002.

- Se utilizará de manera correcta de los morteros para la adherencia de los muros de adobe.
- El espesor de la unja entre los adobes debe ser de 1.5 cm a 2.0 cm.
- Se verificará a la altura del muro con la utilización de los cantillones graduados a cada 12 cm.
- Se verificará la verticalidad de los muros con la utilización de una plomada desde el bloque maestra hasta la primera hilada. (Carazas, 2002, pág. 24)

2.2.1.3.25. Construcción del techo

Los techos deberán ser livianos, que sus pesos serán distribuidos en la mayor cantidad de muros. En conclusión, los techos livianos no generan fuerzas laterales en los muros.

- Se colocará la viga solera fijando al muro, es recomendable utilizar madera de 4" x4", esta viga solera se colocará en toda la longitud del muro, unida al muro con mortero de barro.
- Se colocarán las viguetas de madera fijando con clavos a la viga solera. Estas viguetas tendrán el grosor dependiente del peso de la cubierta y de la separación de las paredes.

- Finalmente se harán el asentado de la cubierta sobre las viguitas, ya sea calaminas o las cubiertas en bloque. (Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2010, pág. 26)



Figura 14: Construcción del techo de una vivienda.

Fuente: Edificaciones antisísmicas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2010.

2.2.1.5.2. Consideraciones en el proceso constructivo

En principio consiste en la elaboración de la vivienda con esencia en la estructura que una madera ligadas a la cimentación que cuentan

con vigas del mismo material, separados adecuadamente según el uso local (Guerrero, 2017, pág. 3)

- La cimentación, se reparten adecuadamente las cargas al terreno que sirve para aislar de la humedad que es posible que descienda por la capilaridad, es por ello que se adecua un sobre cimienta a 30 o 40 cm del nivel terreno en zonas lluviosas.
- Las cañas tienen que estar bien unidos para evitar deformaciones producidas por la alta carga y movimientos sísmicos. Es necesario que la armadura sea completa para evitar agrietamientos y fisuras, por ende, es necesario proteger en el proceso de edificación.
- La estructura en encubierta de barro o bien por bloques de tierra (adobe) con grosor creciente.
- Finalmente, las superficies embarradas son cubiertas con una capa delgada de tierra que al secar se comprime y pule con una piedra. En algunos sitios esa capa se protege con una lechada de pintura de cal de color natural, o teñida con pigmentos minerales.

2.2.1.4. Fallas en las viviendas de tierra

2.2.1.4.1. Fallas estructurales

A. Asentamiento y deformación

• Asentamiento de la vivienda

Como se observa en la figura 15, la parte baja de las paredes, se asienta presentando grietas diagonales localizadas. Los vanos de la vivienda pueden desigualarse a causa de este problema o presentar grietas leves (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 12).

Causa. - La causa principal para este problema es el suelo, ya este es suelto, blando y de resistencia no

uniforme. Por lo que la vivienda se asienta por la acción de su peso (pág. 12).

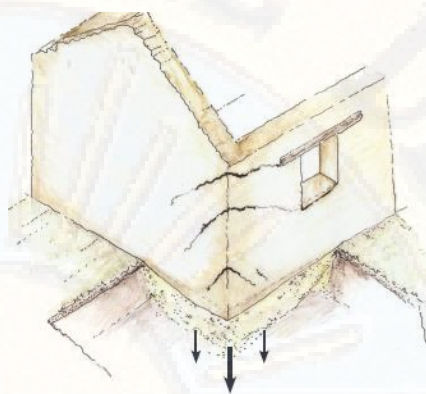


Figura 15: Falla por asentamiento de la vivienda.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

- **Asentamiento de los pisos de barro**

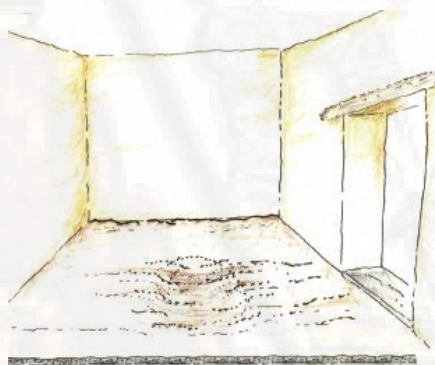


Figura 16: Asentamiento de los pisos de barro.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

En la figura 16, se observa que existe hundimiento localizada del piso interior de la vivienda y posible rotura del acabado. La principal causa para este fenómeno es por un mayor tránsito en una zona del piso o una carga excesiva. También otra causa puede ser de

la humedad. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 16)

- **Curva o deflexión de viga de madera**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2014), definen que esta falla se genera en las vigas de madera produciéndose una fuerte curvatura o deflexión de las mismas, así como se muestra en la figura 17, las manchas de humedad en la viga y muros de apoyo. La causa principal para esta falla es la pérdida de capacidad resistente de la viga y deformación excesiva. (pág. 18)

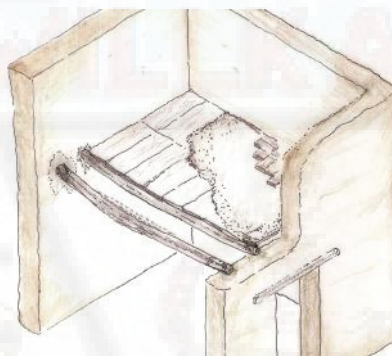


Figura 17: Deflexión de la viga de madera.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

- **Descuadre de puertas o ventanas**

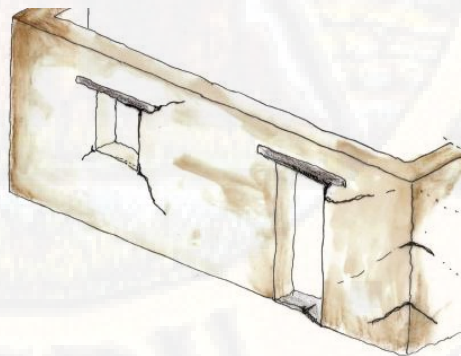


Figura 18: Descuadre de puertas y ventanas.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

En la figura 18 se observa que las puertas y ventanas de una vivienda de tierra no cierran con normalidad. Las causas principales son: el asentamiento de muros por falta de cimientos, asentamiento del suelo y movimiento sísmico. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 58)

- **Inclinación de muros**

Es la falta de verticalidad del muro, como se observa en la figura 19, el giro del muro a partir de una grieta horizontal. Las causas principales son: asentamiento del muro por falta de cimiento y por el movimiento sísmico. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 60)

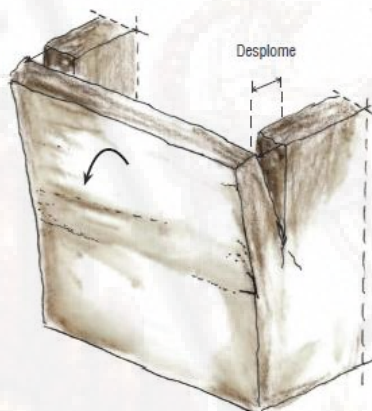


Figura 19: Inclinación de muros.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

B. Grietas y derrumbes

- **Grietas diagonales en los muros**

Estas fallas también se producen por la acción de fuerzas cortantes en el plano del muro y se presenta en los vanos de la vivienda. Las causas son las construcciones de esfuerzos en las

esquinas de las aberturas y las propiedades mecánicas de los adobes. (Torrealva, 2003, pág. 25)



Figura 20: Grieta diagonal en el muro.

Fuente: Caracterización de daños en construcciones de adobe, Torrealva D., 2003.

- **Grietas en encuentros de muros**

Cuando se presenta un movimiento sísmico, los amarres del techo liviano no logran mantener unidos los muros, así como se muestra en la figura 21, esta falla es generada a causa de las vibraciones sísmicas (Velarde, 2014, pág. 42).



Figura 21: Falla en el encuentro del muro.

Fuente: Velarde G., (2014).

- **Grietas verticales en los apoyos de vigas**

Son grietas que se producen en el muro debajo de las vigas de madera, las cuales se propagan hacia abajo como se muestra en la figura 24. La causa para esta falla es la concentración de esfuerzos

que producen el punzonamiento de las vigas a los muros. Este punzonamiento puede ser producido por el sobre peso en el piso superior o en el techo de la vivienda de tierra. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 34)

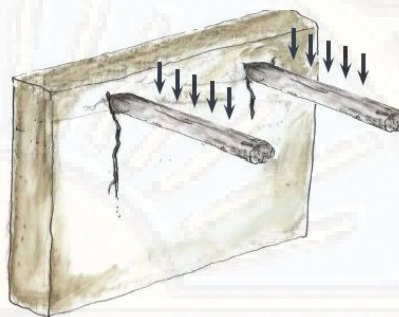


Figura 22: Grietas verticales en los apoyos de vigas.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

- **Colapso parcial de muros**

Es el derrumbe de un pedazo de muro de adobe, que generalmente ocurre en las partes altas de la vivienda de tierra. Esta falla es causada por los movimientos sísmicos, ya que los muros sueltos, esbeltos, con vanos grandes y sin refuerzo pueden colapsar y derrumbarse por la acción sísmica. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 36)



Figura 23: Colapso parcial de los muros.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

- **Colapso parcial de techo**

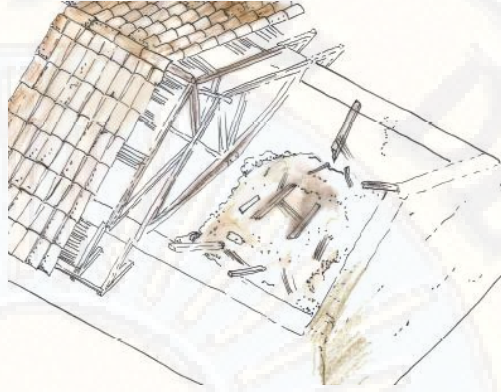


Figura 24: Colapso parcial de techo.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

Es el derrumbe de una parte del techo de la vivienda de tierra. Este derrumbe puede ser con o sin la acción del colapso de muros. La causa para esta falla es la carga excesiva del techo, el deterioro de las vigas soleras y las viguetas por los insectos, la humedad, por polillas o también por movimientos sísmicos. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 42)

- **Desplazamiento y caída de las tejas del techo**

En la siguiente figura 25 se puede observar el desplazamiento de las tejas hasta caer al piso, vulnerando la vida de las personas. La causa principal para este tipo de falla es cuando las tejas se encuentran adecuadamente aseguradas, estas se desplazan por la acción de los vientos o por el movimiento sísmico. El mortero de barro no asegura bien la estabilidad de las tejas durante un terremoto. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 46)



Figura 25: Desplazamiento y caída de las tejas del techo.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

2.2.1.4.2. Fallas funcionales

A. Agentes atmosféricos

- **Humedad en la parte inferior de los muros**

Esta falla es producida por la presencia de la humedad en la parte inferior de los muros, ya sea en el piso o en el ambiente, también por la presencia de las lluvias. Las causas son las siguientes: inadecuada protección de las lluvias, presencia de humedad en el suelo, una inadecuada cimentación o la ausencia total de ella, instalación inadecuada de los servicios básicos como el agua y desagüe. (Torrealva, 2003, pág. 32)

- **Humedad en la parte superior de los muros**

Esta falla es producida por la deficiente cobertura del muro, por lo que la lluvia penetra a los muros produciendo asentamientos en los mismos. La causa principal es la erosión y la falta de mantenimiento de los techos, la que permite el paso del agua.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 66)

- **Humedad en el piso**

La presencia de la humedad en el piso es muy peligro para las viviendas de tierra, ya que afecta directamente a los muros debilitando su resistencia a la carga vertical que soportan. Los muros húmedos comienzan a hincharse transversalmente hasta llegar a ser colapsado por un movimiento sísmico. (Torrealva, 2003, pág. 33)

- **Humedad generalizada en los muros exteriores**

Como se muestra en la figura 26, esta falla es producida por la humedad en la parte externa de los muros, por lo que existe erosión generalizada y la falla del tartajeo en gran parte de los muros de la vivienda. El agente principal para este tipo de falla es por la exposición directa al intemperismo, que son: el viento, humedad o ambas. También es producido por la falta de mantenimiento del enlucido. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 70)

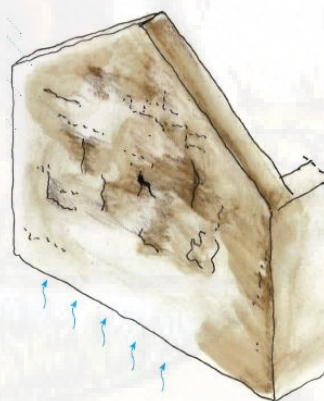


Figura 26: Humedad en los muros exteriores.

Fuente: Fichas para la reparación de viviendas de adobe, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

- **Erosión en los pisos perimetrales**

Generalmente las viviendas de tierra presentan un enlucido cuyo objetivo es proteger los muros de acciones erosivas externas tales como el viento, el intemperismo y las acciones de los habitantes o animales. Cuando no existe el tartajeo de las paredes o se pierde por la falta de mantenimiento, la acción de la erosión es disminuir la sección del muro reduciendo la resistencia al corte y a cargas verticales. (Torrealva, 2003, pág. 33)

B. Agentes bióticos

- **Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2014), define que los estos agentes son las pequeñas plantas, como musgos, hongos y algas que conforman líquenes, se presentan en los muros y techos de las viviendas, que las raíces causan daños permanentes en la superficie de los techos y muros. La causa principal es el crecimiento y colonización de organismos vivos, con la presencia de la humedad, iluminación, temperatura y el pH de los materiales que se utilizaron en la construcción. (pág. 88)

- **Insectos en elementos de madera**

Los insectos deterioran las maderas que se emplearon para las vigas. Estos agentes producen la pérdida de masa en el interior de la madera. Los xilófagos que son los hongos e insectos viven en zonas donde hay humedad. Esto genera la perdida de la capacidad estructural de la vivienda y puede llegar a colapsar cuando no se previene. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014, pág. 90)

- **Insectos en muros de adobe, mal de Changas**

Esta falla es producida por la acción de los insectos, los cuales perforan pequeños agujeros en el muro de la vivienda para su nido, debilitando y carcomiendo la parte externa de los muros. La causa principal para la presencia de estos insectos es por la falta de higiene en la vivienda y alrededores, presencia de charcos de agua permanentes cerca de la edificación, en donde los insectos se instalan. (pág. 92)

2.3. Bases conceptuales

En cuanto a la construcción de viviendas con tierra forzada se tiene que estas se realizan mediante fracciones del suelo las cuales mediante la realización de mezclas se forman estructuras solidas (adobes) las cuales pueden seguir un proceso constructivo en donde se deben tener en cuenta algunas consideraciones como la resistencia y la estabilidad tanto delas estructuras solidas (adobes), así como del suelo en el cual se va a realizar el proceso constructivo a fin de obtener viviendas más seguras y confortantes. (Carazas, 2002, pág. 35)

Para el sistema estructural y funcional que se debe prever en la edificación se debe tener en consideración alguna norma a fin de tener densidades, alturas, distancias y anchos que vayan en proporción a la carga o fuerzas actuantes sobre la edificación, porque el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento establece la norma E.080 la cual presenta el diseño y construcción con tierra forzada.

2.4. Definición de términos

- a) **Viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo:** Son viviendas que en su estructura están compuestas de los siguientes elementos: cimentación, muros, entrepisos y techos, arriostres, refuerzos y conexiones (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, pág. 5).

- b) **Vivienda de tierra:** Conjunto de viviendas que se construyeron utilizando los materiales de la misma zona, son de bajo costo y con menor impacto ambiental. En su proceso constructivo generalmente los elementos estructurales se elaboran en el mismo lugar de la obra (Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2010, pág. 6).
- c) **Sistema estructural:** El sistema estructural es un ensamble de miembros o elementos independientes para unir un cuerpo único y cuya finalidad es soportar las cargas y forma de una edificación. Los elementos no se distinguen como individuales, sino que la estructura constituye en sí un sistema continuo. (Guedez, 2014, pág. 2)
- d) **Sistema funcional:** Este concepto, en cuanto al mundo de las construcciones, se refiere en la utilización y adecuación de los medios materiales en fines utilitarios o funcionales, que en conclusión se puede decir que sirve como una medida de perfección técnica, pero no generalmente de belleza. (Vazquez, García, Ramos, Yahir, & Medina, 2016, pág. 14)
- e) **Adobe:** Es un material compuesto de tierra y pajonal que se obtiene sin cocer, sus elementos tienen la finalidad de mejorar su estabilidad frente a agentes externos. Se denomina adobe estabilizado cuando se incorpora otros materiales resistentes, tales pueden ser: asfalto, cemento, cal, etc. (Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2010, pág. 6)
- f) **Cimiento:** Es un elemento estructural de las viviendas por donde se transmite las cargas verticales al suelo. Está construida con base en vigas corridas en roca y material de relleno. En general, su profundidad debe alcanzar a la tierra firme por debajo de la capa orgánica. (Cardona, y otros, 2005, pág. 20)
- g) **Sobre cimiento:** Es un elemento estructural de las viviendas que se encuentra encima de la cota del terreno hasta dónde llega la cimentación. Es de material rígido y resistente. Tiene la finalidad de proteger el muro

de tierra en adobe o tapia de la humedad o de otras acciones agresivas que ocurren a nivel de piso. (Cardona, y otros, 2005, pág. 22)

- h) **Caña Carrizo:** La caña carrizo es una planta de carácter perenne, pertenece a la familia de las gramíneas o pomáceas, generalmente se puede encontrar en las orillas del río en regiones templadas y tropicales donde existen humedad (Gerritsen, Ortiz, & González, 2009)
- i) **Muros:** En las viviendas de tierra, los muros son las estructuras más importantes en la resistencia, estabilidad y en el comportamiento sísmico. Cuyo diseño se vincula con los criterios basados en la resistencia, estabilidad y desempeño, complementariamente (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, pág. 13).
- j) **Arriostres:** Son elementos que tienen la función de amarrar a los muros con la finalidad de impedir el libre desplazamiento del borde del muro. El arriestre puede ser vertical u horizontal (Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, 2010, pág. 7).

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis General

El estado constructivo y funcional de viviendas de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica, es regular.

2.5.2. Hipótesis Específicas

- El estado estructural de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular.
- El estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es bueno.

- El proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica son: construcción de cimiento, sobre cimiento, muros, arriostres y el techo.

2.6. Variables

- Variable 1: Evaluación constructiva

Se define como evaluación constructiva al proceso de identificar el proceso constructivo de la vivienda, ello se realiza mediante el análisis de los materiales, equipos, herramientas y el mantenimiento que se le da a la vivienda, por lo general se tienen fallas en la construcción por los recursos empleados, el procedimiento aplicado, así como de la gestión y el mantenimiento deficiente que le da el habitante de la vivienda (Guedez, 2014).

- ✓ Sistema estructural
- ✓ Proceso constructivo

- Variable 2: Evaluación funcional

La evaluación funcional se asocia a la evaluación de los agentes atmosféricos y biológicos que inciden en la estabilidad de la vivienda, por lo general los materiales que componen la estructura se ven afectados por ambos factores mencionados, por ello es necesario realizar un mantenimiento rutinario a la vivienda, cambiando aquellos elementos o materiales que están presentando fallas o deficiencias las cuales afectan a la estructura (Blondet, Vargas, Torrealva, & Rubiños, 2010).

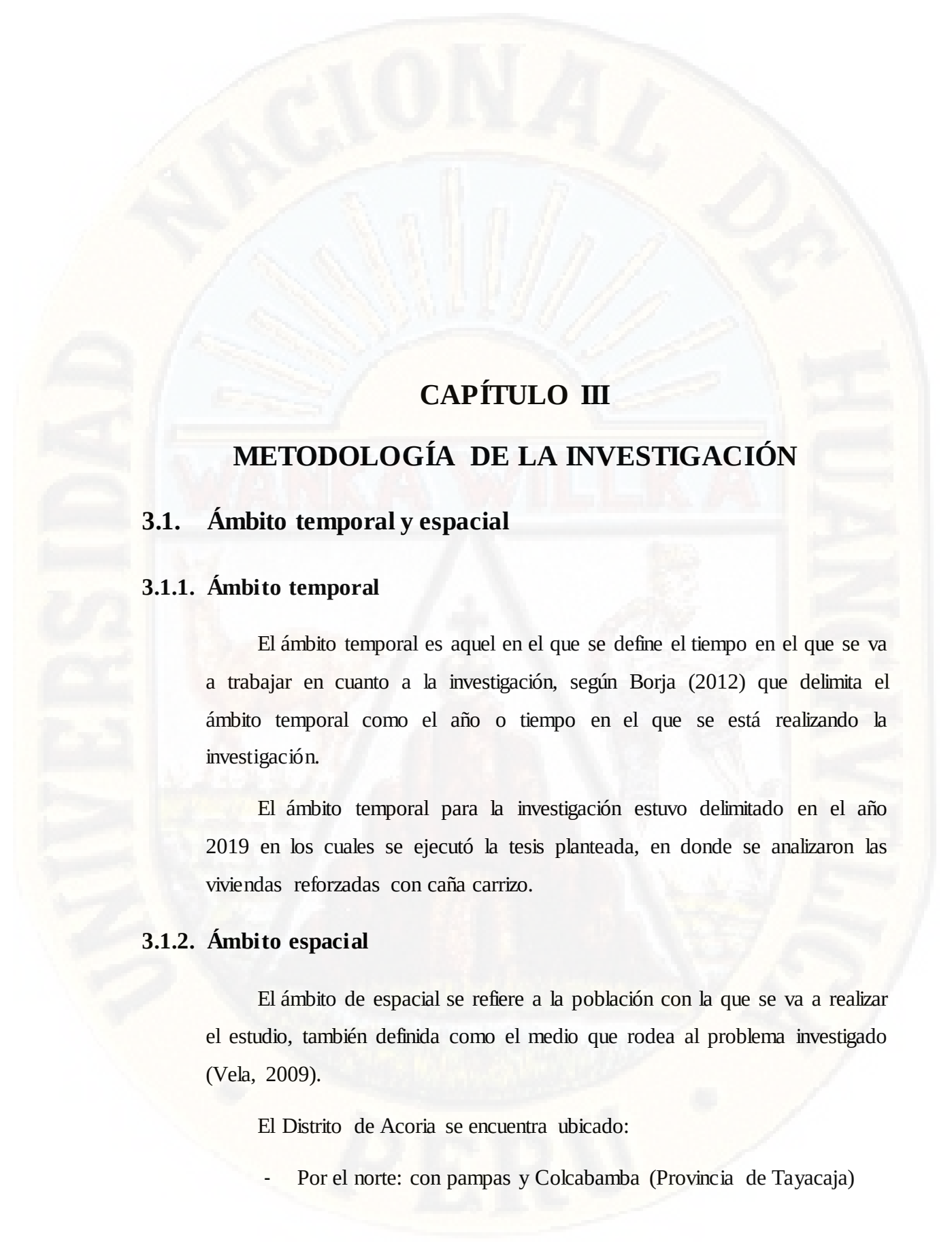
- ✓ Sistema funcional

2.7. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Evaluación constructiva	Se asocia a los elementos que forman la estructura, tales como el cimiento, muros, techo, los refuerzos y las flexiones de la vivienda, ello se evalúa mediante la estructura que se tiene en la vivienda (Guedez, 2014).	Sistema estructural	Cimiento	1: Bueno 2: Regular 3: Malo
			Sobre cimiento	
			Muros	
			Techo inclinado	
			Arriostres	
			Refuerzos y conexiones	
		Proceso constructivo	Cimentación	
			Sobre cimiento	
			Muros	
			Arriostres	
			Refuerzos y conexiones	
			Techo inclinado	
Evaluación funcional	La evaluación funcional se establece como aquellas estructuras que conforman la vivienda, pero estas se encuentran en función al complemento como pisos, puertas y ventanas (Torrealva, 2003).	Sistema funcional	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda	1: Bueno 2: Regular 3: Malo
			Humedad en la parte inferior de los muros	
			Asentamiento de los pisos de barro	
			Descuadre de puertas o ventanas	
			Humedad en el piso	
			Humedad generalizada en los muros exteriores	
			Erosión en los pisos perimetrales	
			Estabilidad del suelo en el patio	
			Dimensiones de puertas y ventanas	
			Musgos, hongos y formación de	

			líquenes en muros y techos	
			Trabajabilidad de las escaleras	
			Humedad en la parte superior de los muros	
			Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)	



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito temporal y espacial

3.1.1. Ámbito temporal

El ámbito temporal es aquel en el que se define el tiempo en el que se va a trabajar en cuanto a la investigación, según Borja (2012) que delimita el ámbito temporal como el año o tiempo en el que se está realizando la investigación.

El ámbito temporal para la investigación estuvo delimitado en el año 2019 en los cuales se ejecutó la tesis planteada, en donde se analizaron las viviendas reforzadas con caña carrizo.

3.1.2. Ámbito espacial

El ámbito de espacial se refiere a la población con la que se va a realizar el estudio, también definida como el medio que rodea al problema investigado (Vela, 2009).

El Distrito de Acoria se encuentra ubicado:

- Por el norte: con pampas y Colcabamba (Provincia de Tayacaja)

- Por el Sur: con Yauli (Provincia de Huancavelica) y Paucará (Provincia de Acobamba).
- Por el Este: con Anco (Provincia de Churcampa) y Andabamba (Provincia de Acobamba).
- Por el Oeste: con Palca y Huando (Provincia de Huancavelica).

3.2. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, así como detallan Cortés e Iglesias (2004), que en este tipo de investigación se aplican teorías ya existentes a situaciones nuevas, ya que no necesita el desarrollo de un nuevo modelo teórico. Así también, consiste en la aplicación de diversos métodos del campo científico, como modelos matemáticos o empíricos que tienen la finalidad de conocer la realidad del hecho o fenómeno (pág. 19)

Este trabajo de investigación fue de tipo aplicada, porque se utilizó los conocimientos y teorías ya existentes y se aplicaron en el campo del estudio, en este caso, sobre la evaluación funcional y constructiva de las viviendas de adobe de las reforzado con caña de carrizo del distrito de Acoria, la cual tiene la finalidad de conocer la situación actual de los objetos de estudio.

3.3. Nivel de investigación

Esta investigación fue de nivel descriptivo, tal como afirma Borja (2012), este nivel de investigación tiene la finalidad de determinar y describir las características y propiedades más representativas de los objetivos de estudio, las cuales pueden ser personas, viviendas, concreto armado o cualquier otro fenómeno que se pretende estudiar (pág. 13).

Con este nivel de investigación se investigaron y se evaluaron las características fundamentales de las viviendas de adobe reforzado con caña de carrizo. Asimismo, se describieron adecuadamente los procesos constructivos de los objetos del estudio.

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

Define Borja (2012), que la población desde un punto de vista, se denomina al conjunto de elementos o sujetos que serán evaluados o estudiados. Como, por ejemplo: si se quiere estudiar la situación actual de las viviendas en la ciudad de Huancavelica, el universo será todas las viviendas ubicadas en esta ciudad. (pág. 30)

Entonces la población en el presente trabajo de investigación estuvo conformada por las 20 viviendas ubicadas en las zonas rurales del distrito de Acoria.

3.4.2. Muestra

La muestra es un subgrupo representativo de la población en una investigación cuantitativa, de las cuales se recolectan los datos del estudio. Por lo que, el investigador trata de generalizar los resultados encontrados en la muestra a toda la población. Asimismo, la muestra debe ser estadísticamente representativa. (Borja, 2012, pág. 31)

Por lo tanto, la muestra estuvo conformada por las 20 viviendas de las zonas andinas del distrito de Acoria, las cuales fueron calculadas por el muestreo probabilístico aleatorio simple.

3.4.3. Muestreo

En esta investigación, para la selección de la muestra se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia, así como define Borja (2012), que los objetos de estudio pueden ser seleccionadas según el criterio del investigador (pág. 32).

Por lo tanto, la muestra estuvo conformada de las 20 viviendas de adobe reforzado con caña de carrizo del distrito de Acoria.

3.5. Instrumentos y técnicas para recolección de datos

3.5.1. Instrumentos

Para la recolección y apuntes de los datos de campo se utilizó la ficha de observación, así como define Carrasco (2006), que esta ficha es un instrumento que sirve para registrar datos del resultado sobre la observación directa de la realidad. Es de carácter sencillo la utilización de esta ficha, pero tiene bastante utilidad (pág. 313).

La ficha de observación se utilizó en este trabajo de investigación, para anotar los datos del campo sobre la observación de las viviendas de adobe reforzado con caña de carrizo.

3.5.2. Técnicas

Se empleó la técnica de la observación. - esta técnica consiste en un proceso intencional de captación de las propiedades, características de los objetos del estudio, mediante el sentido o con la ayuda de poderosos instrumentos que incrementan su limitada capacidad.

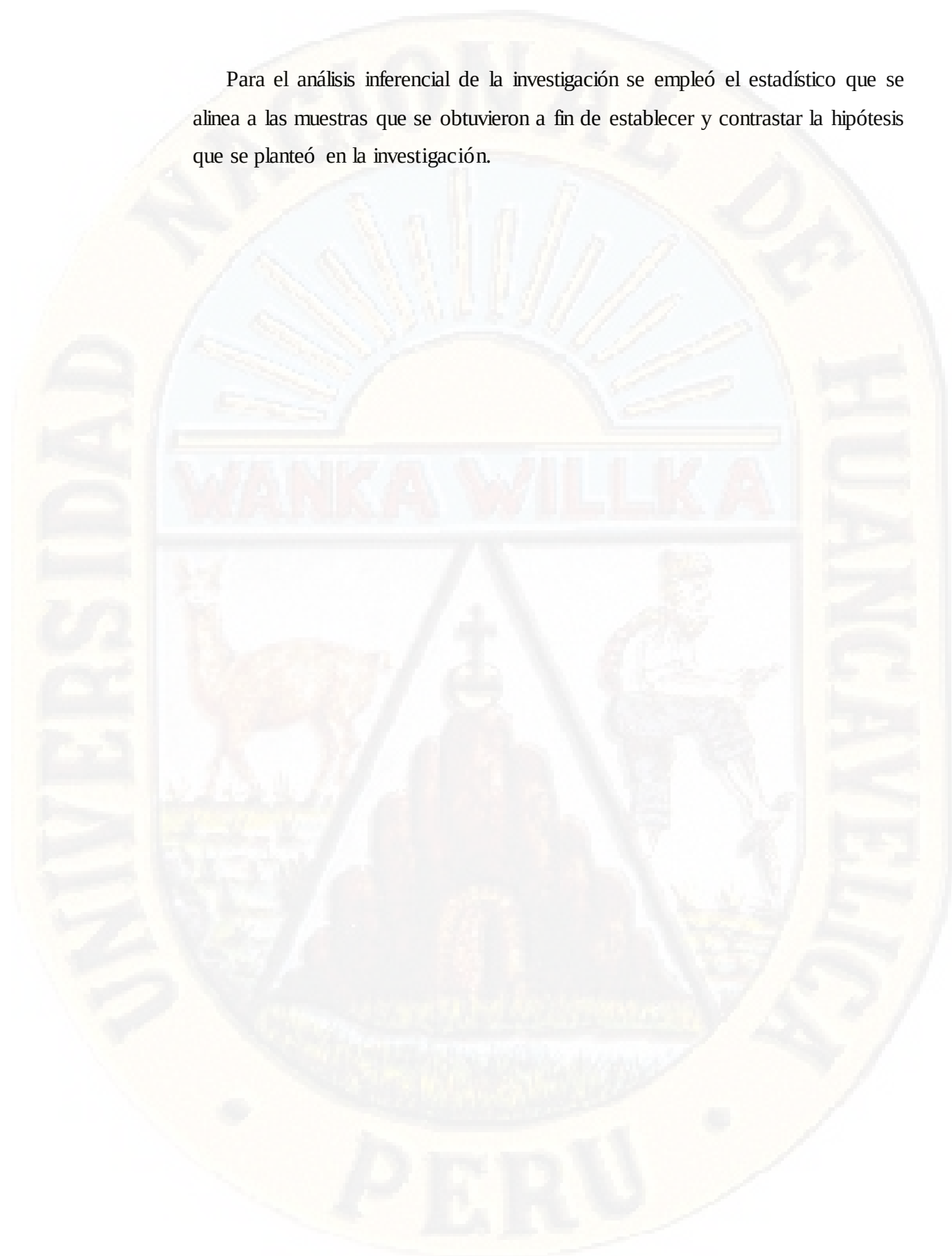
La técnica de la observación es la más utilizada en el mundo de la investigación, por la interacción directa del observador y el objeto observado. Por tal razón, en esta investigación se utilizó esta técnica con la finalidad de recabar datos del campo sobre las viviendas de tierra, sin ninguna realización de experimentos.

3.6. Técnicas y procesamiento de análisis de datos

Con los datos recabados del campo, se procedió con el procesamiento de los mismos empleando el programa SPSS versión 22, con la cual, se evaluó el estado actual de las viviendas.

Para el análisis descriptivo de la investigación se emplearon tablas de frecuencia y gráficos de barras los cuales hacen que los resultados sean más comprensibles y tengan un mejor alcance.

Para el análisis inferencial de la investigación se empleó el estadístico que se alinea a las muestras que se obtuvieron a fin de establecer y contrastar la hipótesis que se planteó en la investigación.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

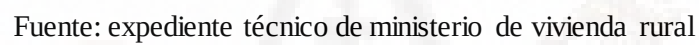
4.1. Análisis de información

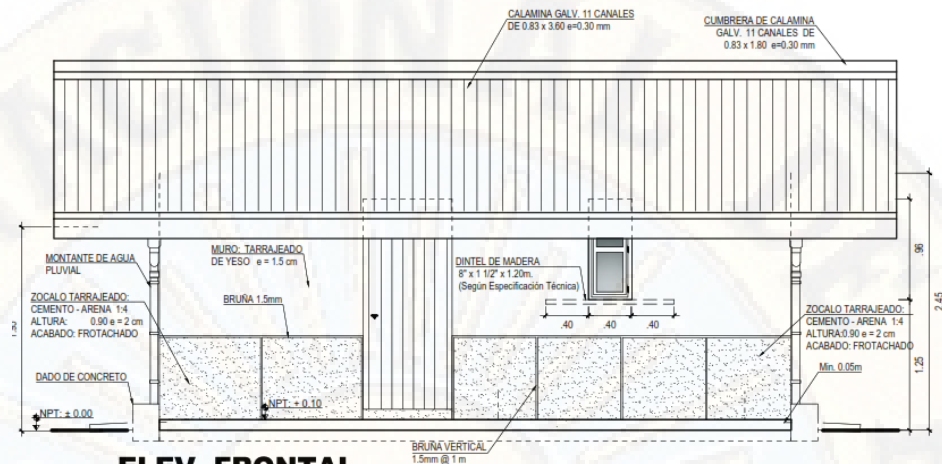
4.1.1. Presentación de cálculo estructural de vivienda de adobe

4.1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA DE ADOBE

La estructura analizada corresponde a un Módulo Mejorado de Vivienda para Sierra de 29 m² aproximadamente de área construida con refuerzo de caña, de acuerdo a los lineamientos del Programa Nacional de Vivienda Rural –PNVR, la cual permitirá mejorar la calidad de vida de la población pobre y extremadamente pobre, especialmente la asentada en los centros poblados rurales o rural dispersa, que permite lograr los objetivos de habitabilidad efectiva, así como lograr confort térmico y seguridad sísmica. La vivienda está proyectada en solo nivel.

Del análisis podemos llegar a la conclusión de que los muros de adobe de 0.40 m. x 0.40 m. x 0.10 m. de espesor, de un solo piso soportarán fuerzas cortantes y cargas verticales. Para el diseño se verificó con las condiciones de suelo y zonificación sísmica en zona de sierra (Zona 3).

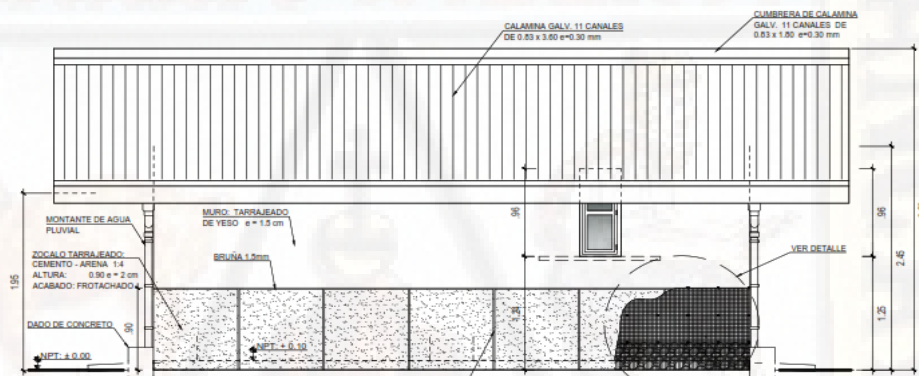




ELEV. FRONTAL

ESC : 1/50

Fuente: expediente técnico de ministerio de vivienda rural



ELEV. POSTERIOR

ESC : 1/50

Fuente: expediente técnico de ministerio de vivienda rural

4.1.1.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

En base a las normas E.010 (MADERA) y E.080 (TIERRA REFORZADA); y a estudios experimentales previos, se han considerado los siguientes valores de propiedades mecánicas de los materiales:

A. mampostería de adobe

- Peso específico de la Mampostería de Adobe P_e m adobe = 1600,00 Kg/m³.

- Módulo de elasticidad: $E_m = 4\,000,00 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia última a la compresión: $f'_m = 6,12 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia admisible a la compresión (E.080): $[f_{adm} = 0.40 f'_m]$ $f_{adm} = 2,45 \text{ Kg/cm}^2$
- Esfuerzo Cortante último en muros sin refuerzo: $= 0,25 \text{ Kg/cm}^2$

B. madera

- Grupo (según Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E.010) Grupo C.
- Peso Específico de Madera $P_e \text{ madera} = 900.00 \text{ Kg/m}^3$.
- Módulo de elasticidad $E = 90000.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Resistencia admisible a tracción por flexión $f'_m \text{ madera} = 100.00 \text{ kg/cm}^2$.
- Resistencia admisible al corte $f_v \text{ madera} = 8.00 \text{ Kg/cm}^2$.

C. caña

- Resistencia a la tracción: 1200.00 Kg por caña

4.1.1.3. CARGAS

Para el modelo estructural realizado se consideraron las siguientes cargas:

A. Carga muerta

- Cielo raso placa de fibrocemento $e = 4\text{mm}$ $e_f = 0.004 \text{ m}$.

Peso específico del fibrocemento (Anexo 1 RNC Norma E.020 Cargas)
Fibrocemento 600 Kg/m^3 .

- Carga del techo $\text{Carga muerta} = 10.00 \text{ Kg/m}^2$

B. Carga viva

Del RNE NORMA E.020 CARGAS Artículo 7.- CARGA VIVA

d) Para techos con coberturas livianas de planchas onduladas o plegadas, calaminas, fibrocemento, material plástico, etc., cualquiera sea su pendiente, 0,30 kPa (30 kgf/m²), excepto cuando en el techo pueda haber acumulación de nieve, en cuyo caso se aplicará lo indicado en el Artículo 11.

Cobertura ligera (Montaje) Carga Viva = 30,00 Kgf/m².

PARA PRESENCIA DE NIEVE:

CARGA BASICA DE NIEVE SOBRE EL SUELO (QS)

Para determinar este valor, deberá tomarse en cuenta las condiciones geográficas y climáticas de la región donde se ubicará la estructura. La carga básica se establecerá de un análisis estadístico de la información disponible en la zona, para un período medio de retorno de 50 años (probabilidad anual del 2% de ser excedida).

El valor mínimo de la carga básica de nieve sobre el suelo (QS) será de 0,40 kPa (40kgf/m²) que equivalen a 0,40 m de nieve fresca (peso específico de 1 kN/m³ (100 kgf/m³)) o a 0,20 m de nieve compactada (peso específico de 2 kN/m³ (200 kgf/m³)).

$$Q_s = 40.00 \text{ Kgf/m}^2.$$

CARGA DE NIEVE SOBRE LOS TECHOS (Qt)

a) Para techos a una o dos aguas con inclinaciones menores o iguales a 15° (pendiente $\leq 27\%$) y para techos curvos con una relación flecha/luz $\leq 0,1$ o ángulo vertical menor o igual a 10° (calculado desde el borde hasta el centro) la carga de diseño (QT), sobre la proyección horizontal, será:

$$Q_t = Q_s$$

b) Para techos a una o dos aguas con inclinaciones comprendidas entre 15° y 30° la carga de diseño (Q_t), sobre la proyección horizontal, será:

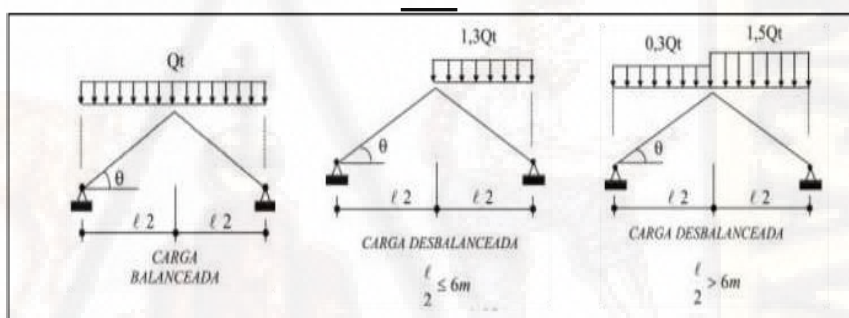
$$Q_t = 0.80 Q_s$$

c) Para techos a una o dos aguas con inclinaciones mayores que 30° la carga de diseño (Q_t), sobre la proyección horizontal, será:

$$Q_t = CS (0.80 Q_s) \text{ donde } CS = 1 - 0.0025(\theta^\circ - 30^\circ)$$

Siendo CS un factor adimensional

d) Para los techos a dos aguas con inclinaciones mayores que 15° deberán investigarse los esfuerzos internos para las condiciones de carga balanceada y desbalanceada como se indica a continuación:



Para determinar si en la zona del proyecto se tiene presencia de nevadas verificamos el MAMA CLIMÁTICO NACIONAL elaborado por SENHAMI, donde.

Clima semifrío (Tundra) de 3500 a 6000 msnm se caracteriza por presentar precipitaciones anuales en promedio de 700 mm, temperaturas medias anuales de 7°C , presencia de NEVADAS y en alta montaña. NIEVES PERPETUAS.

Como altura de ubicación del Proyecto es mayor a: 3500.00 msnm

=> Considera carga por nieve

Angulo de inclinación del techo: $\Theta = 18^\circ$

Longitud de tijera

$$L_t = l/2 = 3,60 \text{ m}$$

$$Q_t = 52,00 \text{ Kgf/m}^2$$

Por Consiguiente: CARGA VIVA 52,00 Kgf/m²

C. Carga sísmica

De acuerdo con la Norma E.080 de tierra reforzada la fuerza sísmica horizontal en la estructura está definida por: $H = SUCP$. Los valores considerados se muestran a continuación:

- **H:** Fuerza Sísmica Horizontal

$$H = SUCP$$

Donde:

S = Factor de suelo según lo indicado en la Tabla N° 1.

U = Factor de uso según lo indicado en la Tabla N° 2.

C = Coeficiente sísmico según lo indicado en la Tabla N° 3.

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

- **S:** Factor de suelo

$$S = 1.40 \text{ Suelo Intermedio}$$

Tabla N° 1 factor de suelo (s)

Descripción	Tipo	Factor de suelo (s)
Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible $> 0.3 \text{ MPa}$ ó 3.06 kg.f/cm^2	I	1,0
Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible $> 0.1 \text{ Mpa}$ ó 1.02 kg.f/cm^2	II	1,4

Fuente: Norma E.80 Modificada con D.S. 005-2014-VIVIENDA

- **U:** Factor de uso

$$U = 1,00 \text{ Vivienda unifamiliar}$$

Tabla N° 2 factor de uso (U) y densidad según tipo de edificación

Tipo de Edificaciones	Factor de uso (U)	Densidad
NT A.030 Hospedaje NT A.040 Educación NT A.050 Salud NT A.090 Servicios comunales NT A.100 Recreación y deportes	1,4	15%

NT A.110 Transporte y Comunicaciones		
NT A.060 Industria NT A.070 Comercio NT A.080 Oficinas	1,2	12%
Vivienda: Unifamiliar y Multifamiliar Tipo Quinta	1,0	8%

Fuente: Norma E.80 Modificada con D.S. 005-2014-VIVIENDA

C: Coeficiente sísmico

C = 0,25

Zona Sísmica

Zona = 2

Tabla N° 3 Coeficiente sísmico por zona sísmica para edificaciones de tierra reforzada

Para zona Sísmica:	Factores de Zona	
Ver Anexo N° 01 Zonificación Sísmica del Decreto Supremo N° 003-2016- VIVIENDA que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones aprobada por Decreto Supremo N° 011- 2006-VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N° 002-2014-VIVIENDA.	ZONA	C
	4	0.45
	3	0.35
	2	0.25
	1	0.1

- **P**: Peso de la edificación incluye carga muerta más 50% de la carga viva
 $P = M \times g$

$$\Rightarrow H = 1,4 \times 1 \times 0,25 \times P = 0,35 \times P$$

En términos de aceleración: $H = 0,35 \times M \times g = A \times M$

$\Rightarrow$ Aceleración de la estructura. $A = 0,35 \times 9.81 = 3,43 \text{ m/s}^2$

4.1.1.4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL Y PROCESO DE ANÁLISIS

su desempeño sísmico para el nivel de intensidad sísmica que determina la norma E.080 TIERRA REFORZADA.

De acuerdo a la filosofía de diseño sísmico (E.030, E.080), se acepta que la vivienda incurra en el rango inelástico con pérdida de resistencia y rigidez, pero controlando el daño de forma que se no se produzcan fallas parciales y menos total de la vivienda en caso de sismos severos.

Para ello se han modelado la vivienda reforzada con el refuerzo de caña, la viga solera y los tijerales de madera. El objetivo de este modelo es demostrar que la conexión de los tijerales y correas de madera con la cabecera de los muros produce un efecto positivo en el comportamiento sísmico de la vivienda ya que actúa como un arriostres superior que limita la deformación en la parte superior de los muros y por tanto los esfuerzos.

Los muros de adobe han sido modelados mediante elementos de dos dimensiones tipo laminar. Los tijerales y correas de madera han sido representados como elementos lineales.

Se ha considerado el peso del techo como cargas concentradas en la cabecera de los muros de adobe en los puntos donde se apoyan los elementos de madera. La masa de los muros se ha considerado distribuida según la geometría de la vivienda.

Se ha realizado un análisis elástico estático aplicando una fuerza horizontal distribuida en ambos sentidos de las direcciones XX e YY, equivalente a:

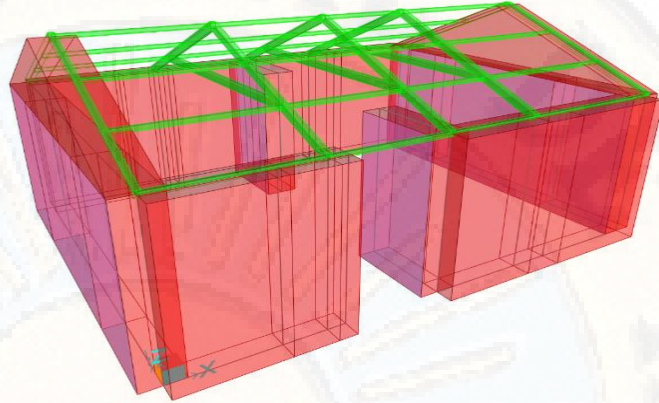
La aceleración de 0,35g multiplicada por la masa de la vivienda (muros y techo)

A. Modelo considerando las viguetas y correas del techo conectadas a los muros.

En el modelo, los muros de adobe de 40 cm de espesor son continuos hasta el nivel de la solera de madera. Se incluye en el modelo los tijerales y correas según la distribución y dimensiones especificadas en los planos de arquitectura:

Tijerales = 2"x4" Correas = 2"x2"

Modelo de la vivienda reforzada con caña (Simulación Estructural)



Fuente: Elaborado en el programa SAP versión 2022

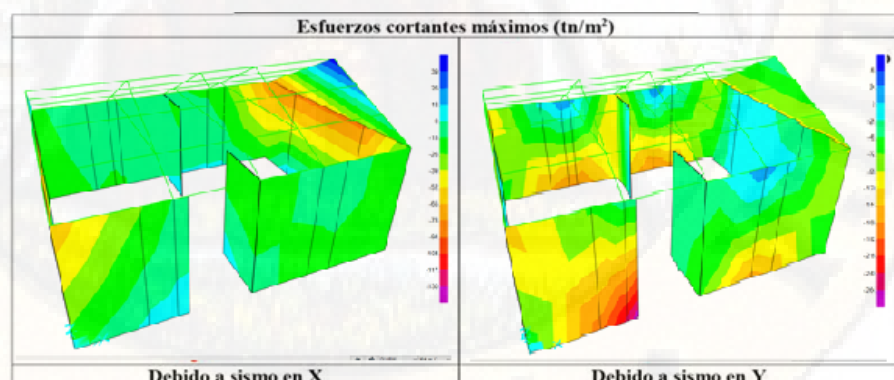
En la Figura se muestra la distribución de esfuerzos cortantes en el plano de los muros y los rangos en que varían dichos esfuerzos con valores en ambos sentidos de:

En la dirección X $\pm 0,60 \text{ kgf/cm}^2 > 0,25 \text{ kgf/cm}^2$

En la dirección Y $\pm 0,50 \text{ kgf/cm}^2 > 0,25 \text{ kgf/cm}^2$

En ambos casos exceden el valor último de 0.25 kgf/cm^2 dado por la norma E.080

Esfuerzos cortantes máximos en la dirección del plano del muro.

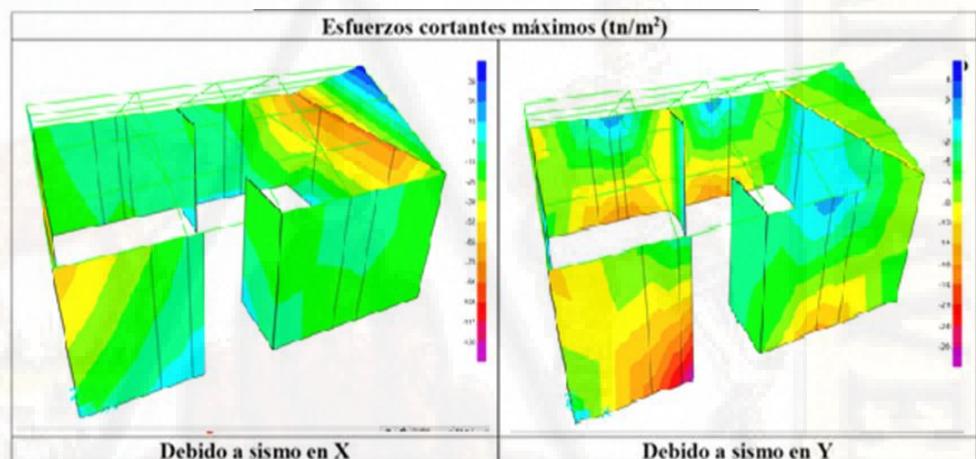


Fuente: Elaborado en el programa SAP versión 2022

En la Figura se muestran las fuerzas de tracción en el plano del muro en dirección horizontal. Estas fuerzas se representan por unidad de

longitud del muro y su rango de valores es de +/- 1,2ton/m en dirección XX, y +/- 2,1ton/m en dirección YY. En ambos casos, estos valores implicarían la falla de los muros sin refuerzo ya que su resistencia a tracción es mínima y no se toma en consideración para los cálculos, sin embargo, como los muros están reforzados con cañas en ambas caras, estas tienen una resistencia a la tracción de 1,200 kgf a la rotura, como se colocan cañas cada 4 hiladas máximo eso significa al menos 2,5 cañas por metro con lo cual se tiene una resistencia de 3,000 kgf/m como mínimo. Con esto se asegura que aún para el sismo severo los muros reforzados con caña pueden resistir las fuerzas de tracción y los muros se van a mantener en pie.

Esfuerzos de Tracción



Fuente: Elaborado en el programa SAP versión 2022

B. Conclusiones del análisis sísmico.

En la Tabla 1 se muestra la comparación de valores máximos, esfuerzos cortantes y fuerzas de tracción para el sismo severo y su comparación con los esfuerzos y fuerzas que resiste el muro reforzado con caña. Se puede observar que los esfuerzos de corte en el plano del muro en la dirección YY son mayores que la resistencia al corte de la mampostería de adobe (0.25 kgf/cm²), por lo que entraría en el rango inelástico. Por las características del refuerzo con cañas, este tiene la capacidad de otorgarle

resistencia a la tracción y capacidad para disipar energía fuera del rango elástico por lo que la mampostería de adobe no llegaría al colapso. Esto se asegura porque la caña permanecería en el muro sin romperse pues su resistencia a la tracción es mayor que la requerida y función de unión que evita la desintegración de la mampostería no sería afectada.

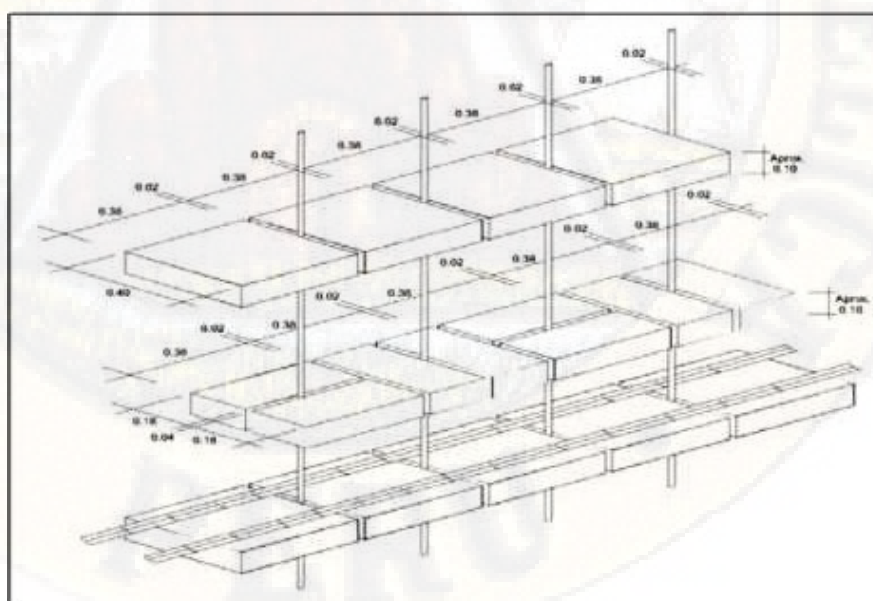
Tabla 4. Comparación de resultados del análisis

VARIABLE	VALORES MÁXIMOS (SISMO SEVERO)	RESISTENCIAS MÁXIMAS
ESFUERZOS CORTANTES EN DIRECCIÓN X-X	+/- 0.60kgf/cm ²	Esfuerzo último +/- 0.25 kgf/cm ²
ESFUERZOS CORTANTES EN DIRECCIÓN Y-Y	+/- 0.50kgf/cm ²	Esfuerzo último +/- 0.25kgf/cm ²
FUERZAS DE TRACCIÓN EN DIRECCIÓN X-X	+/- 1,2Ton/m	3.0Ton/m
FUERZAS DE TRACCIÓN EN DIRECCIÓN Y-Y	+/- 2,1Ton/m	3.0Ton/m

Para el refuerzo de caña se ha diseñado de acuerdo a:

R.N.E. Norma E.080 ADOBE; Diseño y Construcción con Tierra Reforzada RM N° 121-2017- VIVIENDA y Fe de erratas RM N° 121-2017- VIVIENDA.

Figura 7. NORMA E.080 Esquema 2



- Adobes de 0.40 m x 0.40m x 0.10
- Medios adobe 0.19 m x 0.40 m x 0.10
- Refuerzos de cañas (o similares) horizontales cada cuatro hiladas en el tercio inferior de la altura del muro, cada tres hiladas en el tercio central y cada dos hiladas en el tercio superior. Como máximo, cada cuatro hiladas.

4.1.1.5. ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES

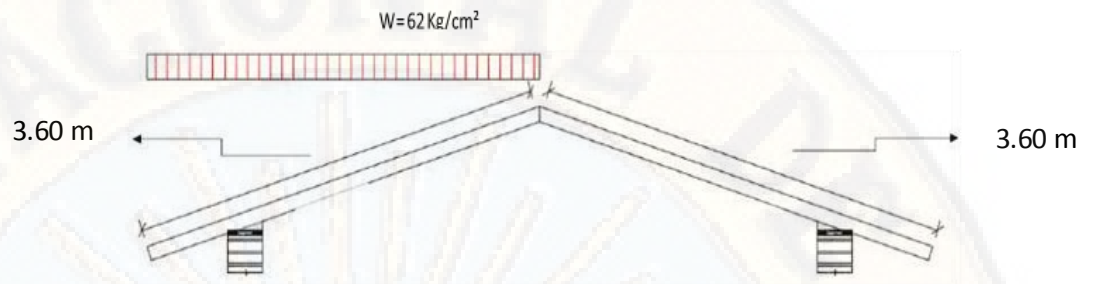
El muro más cargado es el que divide los dos dormitorios y la cocina-comedor; y sus cargas son las siguientes:

A. Carga vertical

Espesor de muro	e muro	0.40 m
Altura de muro	h muro	3.00 m
Peso específico de la mampostería de adobe=1,600kg/m ³ Pe m adobe = 1600.00kgf/m ³		
Peso del muro por metro lineal	P =	1920.00kgf/m
Peso específico de madera	Pe madera =	900.00kgf/m ³
Peso del techo por metro cuadrado (incluye s/c)	P techo =	62.00kgf/m ²
Separación entre tijerales	et =	1.20 m
Longitud tijeral	Lt =	3.60 m
Área tributaria		4.32 m ²
Peso del techo (incluye s/c) por metro		267.84 kgf/m
Peso total en la base		2 187.84 kgf/m

Esfuerzo de la compresión máxima < resistencia admisible adobe: $2\ 187.84/4000 = 0.55\text{kgf/cm}^2 < 2\ 448\ \text{kgf/cm}^2\ \text{ok!}$

4.1.1.6. DISEÑO DE TIJERALES



Separación entre tijerales	$e_t = 1.20 \text{ m}$
Peso del techo por metro cuadrado (incluye s/c)	$P_{\text{techo}} = 62.00 \text{ kgf/m}^2$
Longitud tijeral	$L_t = 3.60 \text{ m}$
Momento flector	$M = 100.44 \text{ kgf-m}$
Verificamos con tijerales de:	$M_a = 10\,044.00 \text{ hgf/cm}$
	$h = 4 \text{ pulg}$
	$z = 77.42 \text{ cm}^3$
Esfuerzo de tracción por flexión en la viga (M/z)	$\text{Esf.} = 129.74 \text{ kgf-cm}$

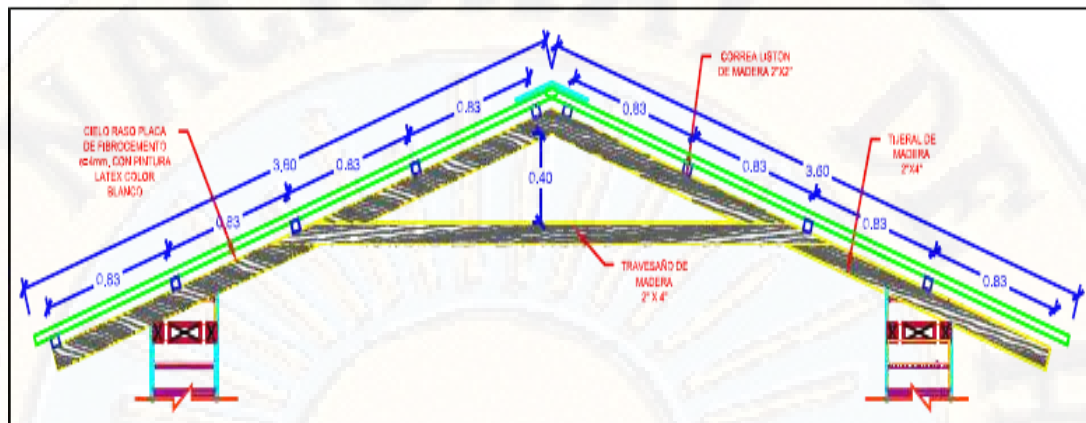
Es > a la R. por flexión de la madera

Resistencia admisible a tracción por flexión de la madera según el Grupo
 $f_{\text{madera}} = 100.00 \text{ kgf/cm}^2$

Como el Tijeral es PAR Y NUDILLO, se tiene un travesaño que hace que el momento flector disminuya y sea menor que la resistencia a tracción por flexión de la madera, además se tiene correas transversales.

Travesaño	$a_2 = 3 \text{ pulg.}$ $h_2 = 4 \text{ pulg}$
Correas transversales	@ 0.83 m $a_3 = 2 \text{ pulg.}$ $h_3 = 2 \text{ pulg.}$

Tijeral



4.1.2. Presentación de los resultados de las viviendas

Tabla 2. Resultados de las viviendas de techo inclinado con calamina

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Malo	4	20,0
	Regular	4	20,0
	Bueno	12	60,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

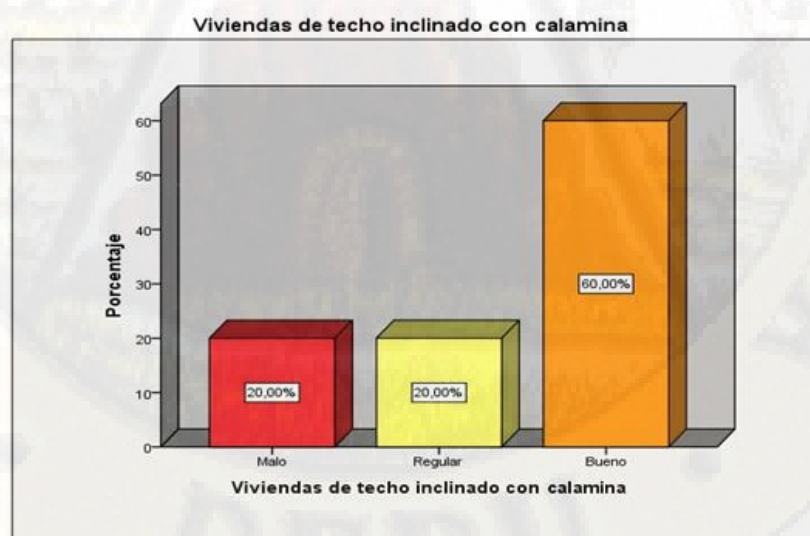


Figura 27. Resultados de las viviendas de techo inclinado con calamina

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para el análisis de las viviendas rurales construidas con adobes estabilizado con caña carrizo, a partir de la ficha de observación se tienen los siguientes datos: para las viviendas que se encuentran en mal estado se encontró que el 20% de las viviendas analizadas cuentan con fallas estructurales en distintos partes de los muros, techos, cimientos y sobre cimientos, así mismo se tiene que el 20% de las viviendas analizadas se encuentran en un estado regular, dado que en las viviendas se tienen asentamientos, deformación el puertas, inclinación media de los muros, algunas grietas tanto diagonales y transversales en su mayoría en la parte alta de los muros, también se tiene que el 60% de las viviendas que se analizaron se encuentran en estado bueno, dado que presentan un buen sistema estructural como funcional; las viviendas que se construyen con adobe presentan estabilidad en distintos puntos de la vivienda, pero por factores en el proceso constructivo o la presencia de fallas en la vivienda es lo que genera una desestabilidad conduciendo a decir que el adobe reforzado con carrizo no es el adecuado para la construcción.

4.1.2.1. Presentación de resultados de la dimensión del sistema estructural de la vivienda

Tabla 3. Resultados sobre la dimensión del sistema estructural de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Malo	4	20,0
	Regular	10	50,0
	Bueno	6	30,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

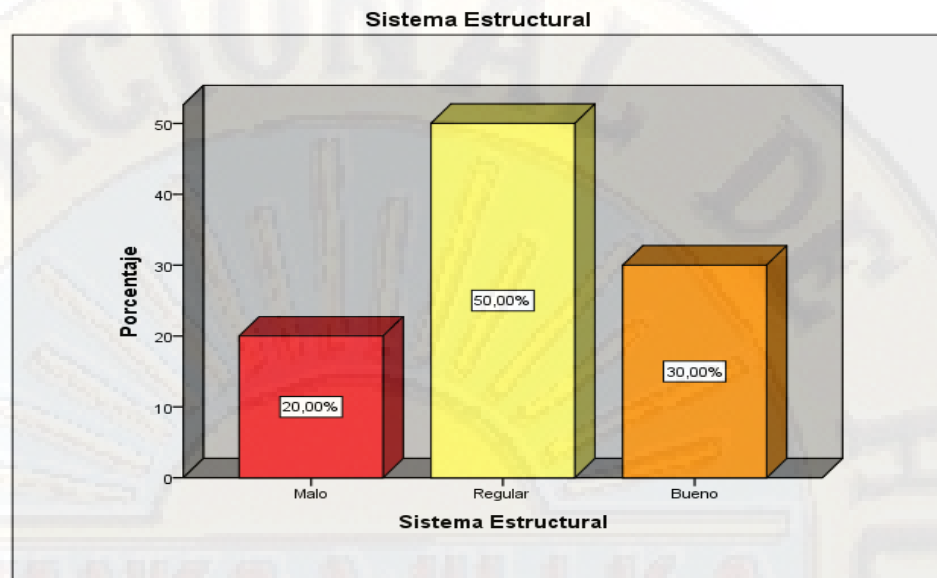


Figura 28. Resultados sobre la dimensión del sistema estructural de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para la dimensión del sistema estructural de las viviendas, del análisis general que se tienen de las viviendas se presenta que el 20% de las viviendas analizadas presentan un sistema estructural malo, ello se deduce a partir de las fallas encontradas en algunos puntos de la vivienda, tales como en el piso, vigas, puertas y ventanas, muros y en las grietas que presenta la vivienda, así mismo se tiene que el 50% de las viviendas analizadas cuentan con un sistema estructural regular, ello se concluye a partir de las grietas que se tienen, aparte de ello, la presencia de las fallas están en menor proporción que algunas viviendas que se encuentran en la clasificación de viviendas malas, también se tiene que el 30% de las viviendas cuentan con un sistema estructural bueno dado que no se presentan fallas considerables en cuanto a la estructura que posee la casa, de todo ello se tiene que la mayoría de la viviendas se encuentran en un estado regular y bueno, además de ello se tiene que las viviendas que se encuentran en un estado malo se ve influenciada no solo por factores estructurales sino también por algunos factores climatológicos de la zona.

Tabla 4. Resultados sobre el pre dimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

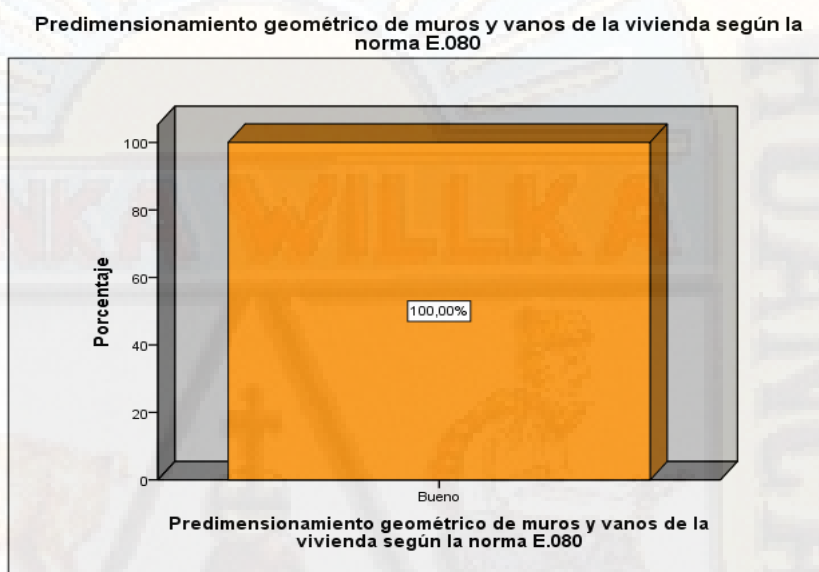


Figura 29. Resultados sobre el pre dimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080.

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para el pre dimensionamiento geométrico que tiene cada vivienda en particular en sus muros y vanos la cual está establecida en la norma E.080. se tiene que el 100% de las viviendas presentan una estructura que está de acuerdo a la norma, la cual establece que los muros deben presentar el espesor de 0.40 metros y los vanos deben estar en proporción a los muros, lo más recomendable es que sean centrados y pequeños, de ello se tiene que las viviendas presentan las especificaciones en cuanto a la edificación de tierra forzada.

Tabla 5. Resultados sobre el dimensionamiento del sobre cimientado de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	16	80,0
	Bueno	4	20,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

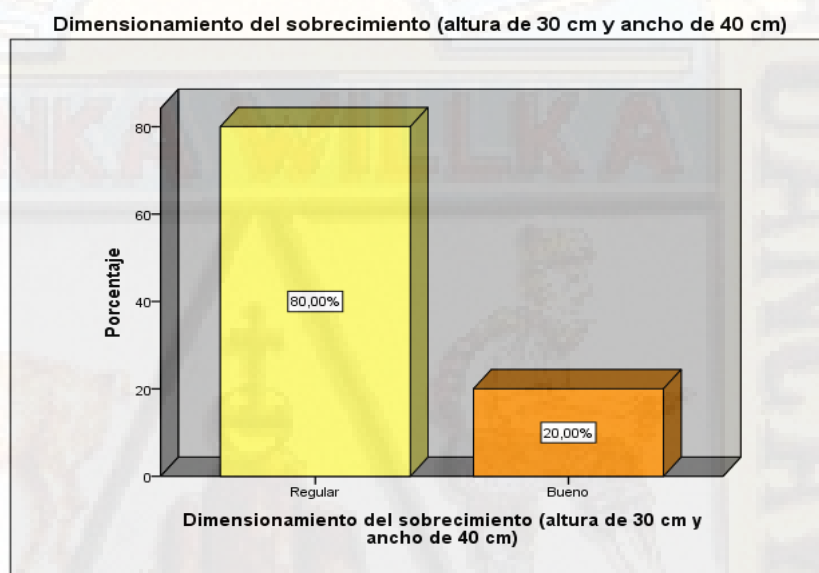


Figura 30. Resultados sobre el dimensionamiento del sobrecimiento de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto al dimensionamiento del sobre cimientado el cual debe presentar la altura de 30 centímetros y el ancho de 40 centímetros, se tiene para las viviendas analizadas que el 80% de estas viviendas presentan un sobre cimientado regular, ello se concluye a partir de las mediciones que se realizaron en donde el sobre cimientado de las viviendas presentan un ancho que varía entre 25 y 38 centímetros así como en la altura la cual presenta una menor altura la cual varía entre el 15 centímetros y 25 centímetros, se debe tener en consideración que solo la altura o el ancho no presenta el dimensionamiento

adecuado por lo que se ubican en el estado regular, también se tiene que el 20% de las viviendas se encuentran en un estado regular con las alturas adecuadas y en algunos casos presentan un dimensionamiento mayor lo cual genera mayor seguridad para la estabilidad de la vivienda.

Tabla 6. Resultados sobre el asentamiento de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

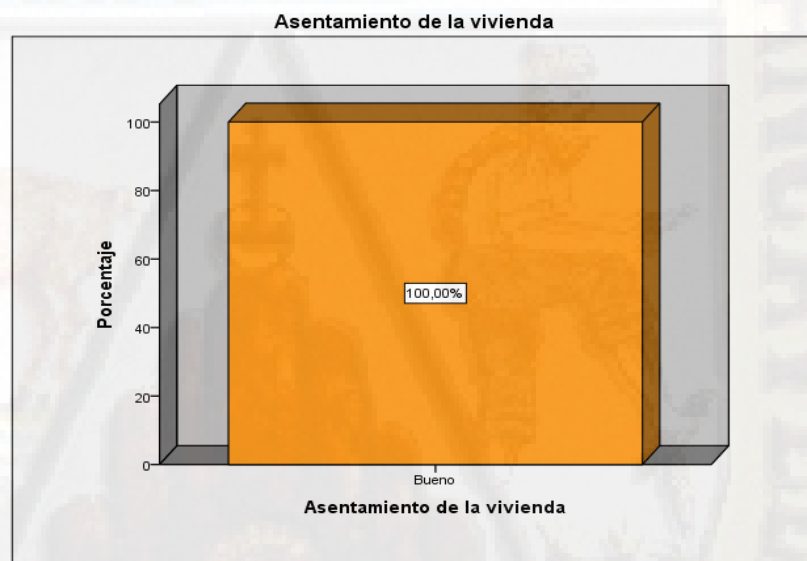


Figura 31. Resultados sobre el asentamiento de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para el asentamiento de las viviendas, se presenta que el 100% de las viviendas analizadas presentan un estado bueno en cuanto al asentamiento, ello se puede deber a distintos factores, pero que en la gran mayoría de viviendas se presentan estructuras estables, así mismo se presenta un suelo adecuado el cual no presenta asentamientos, también se tiene que tener en consideración que las viviendas presentan alturas de tamaño regular lo cual hace que las

fuerzas actuantes en el suelo puedan ser soportadas por las fuerzas actuantes del suelo.

Tabla 7. Resultados sobre la calidad de tierra que constituye los muros de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	1	5,0
	Bueno	19	95,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.



Figura 32. Resultados sobre la calidad de tierra que constituye los muros de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a la calidad de tierra que constituye los muros de las viviendas se tiene que el 5% de las viviendas presentan una calidad regular en cuanto a la tierra que la constituye, ello se deduce a partir de la compresión que presenta cada adobe, así como de la mezcla que une cada adobe para la formación de la estructura, también se tiene que el 95% de las viviendas presentan una buena calidad en cuanto a la tierra que presenta cada parte del muro, la calidad de

tierra que se emplea en la construcción es un punto muy importante dado que de ella depende la resistencia que va a presentar a ciertos factores a los que va a estar sometido la vivienda.

Tabla 8. Resultados sobre la verticalidad de muro de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	3	15,0
	Bueno	17	85,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calmaina.

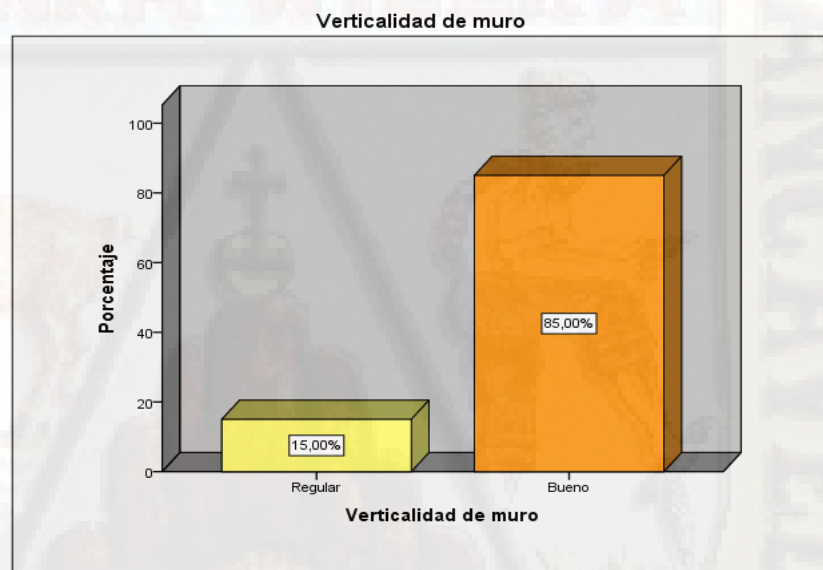


Figura 33. Resultados sobre la verticalidad de muro de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para la verticalidad del muro de las viviendas evaluadas se tiene que el 15% de las viviendas cuentan con muros verticales regulares, en donde se presentan algunas grietas las cuales provocan el giro del muro, por lo general ello se presenta por falta de soporte en el cimiento de la vivienda, así mismo se tiene que el 85% de las viviendas cuentan con muros buenos que presentan verticalidad, en

donde no se pueden apreciar fisuras y grietas que generen alguna falla en la estructura de la vivienda.

Tabla 9. Resultados sobre la calidad de juntas entre adobes de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Malo	11	55,0
	Regular	9	45,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

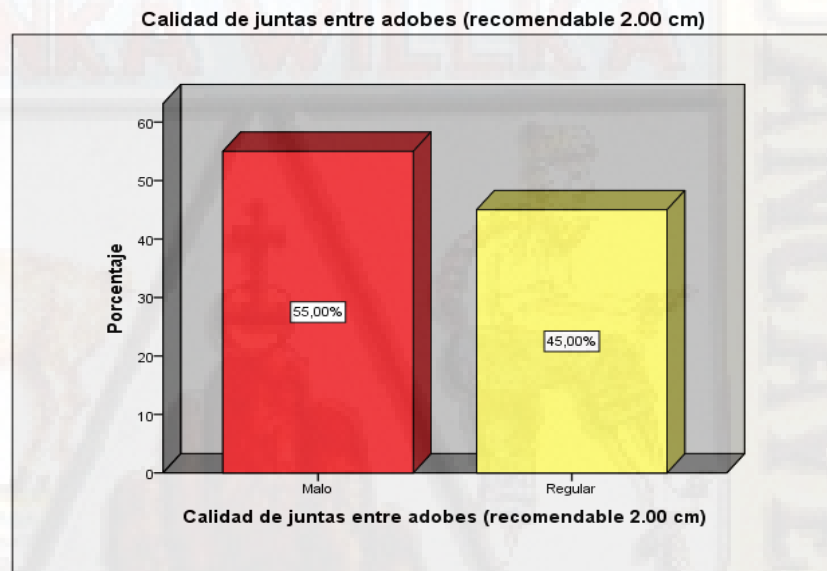


Figura 34. Resultados sobre la calidad de juntas entre adobes de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a las juntas entre adobes que presentan los muros de las viviendas se tiene que el 55% de las viviendas presentan juntas malas, en donde las fuerzas que actúan sobre los adobes provoca aberturas en algunos puntos de la vivienda, así mismo se tiene que el 45% de las viviendas presentan una calidad de juntas regular, por lo que las fuerzas actuantes sobre el adobe no provocan fisuras y

grietas de gran tamaño, así como también estructura del muro presenta una estabilidad regular.

Tabla 10. Resultados sobre las grietas en los apoyos de vigas de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	1	5,0
	Bueno	19	95,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.



Figura 35. Resultados sobre las grietas en los apoyos de vigas de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para las grietas en los apoyos verticales de las vigas de la estructura se tiene que el 5% de las viviendas presentan vigas que tienen un regular apoyo en los muros por lo que ello produce punzonamiento de las vigas ello se debe al sobrepeso en el piso o en el techo de la vivienda, así mismo se tiene que el 95% de las viviendas presentan vigas que mantienen la estructura de los muros dado que no generan una gran sobrecarga en los punto de apoyo y es por ello que la gran

mayoría de las viviendas no presentan las grietas verticales ocasionadas por el apoyo de las vigas.

Tabla 11. Resultados sobre las grietas en encuentro de muros de la vivienda

	Frecuencia	Porcentaje
Válido		
Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

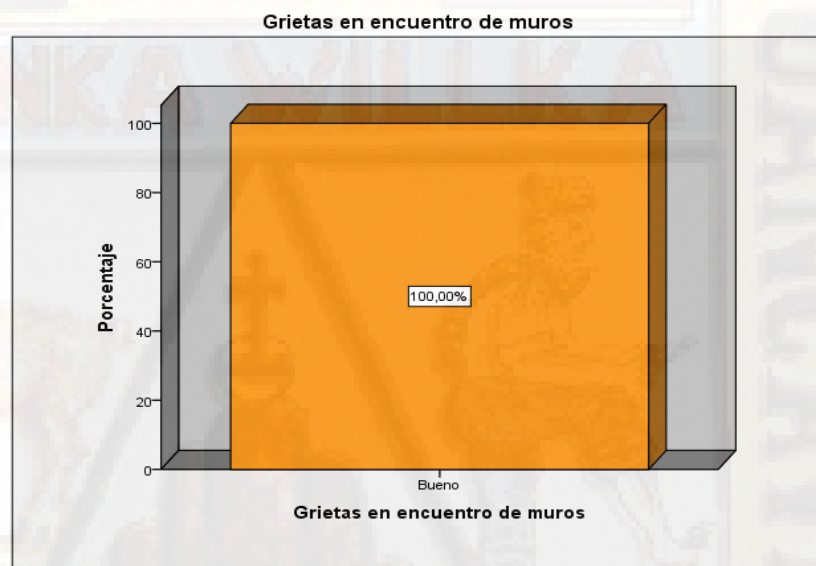


Figura 36. Resultados sobre las grietas en encuentro de muros de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para las grietas en los encuentros de muros se tiene que el 100% de las viviendas analizadas presentan un estado bueno por lo que no se tienen grietas en los muros, ello puede deberse a que los techos que tiene cada vivienda presentan un peso liviano, además de ello los amarres que presenta cada vivienda en el techo logra mantener la unión de los muros de la vivienda.

Tabla 12. Resultados sobre las grietas diagonales en los muros de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.



Figura 37. Resultados sobre las grietas diagonales en los muros de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a las grietas diagonales que se presentan en los muros se tiene que el 100% de las viviendas presentan un estado bueno por lo que no se tienen grietas diagonales ocasionadas por la acción de fuerzas cortantes en el muro a causa de los vanos así mismo por los esfuerzos que se tiene en la estructura de la vivienda.

Tabla 13. Resultados sobre el colapso parcial de muros de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	3	15,0
	Bueno	17	85,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

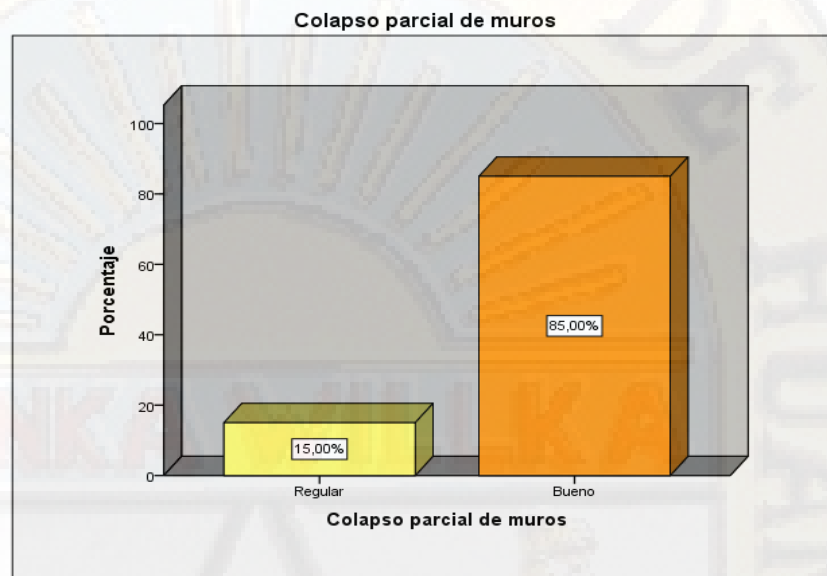


Figura 38. Resultados sobre el colapso parcial de muros de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para el colapso parcial de muros se tiene que el 15% de las viviendas presentan un colapso parcial regular, en donde en algunas partes del muro se despedazan por lo general ocurre en las partes altas donde se tienen vanos grades y sin refuerzos, así como también muros sueltos, así mismo se tiene que el 85% de las viviendas poseen muros buenos que resisten a los colapsos parciales dado que la estructura que presenta la vivienda posee refuerzos los cuales estabilizan la vivienda.

Tabla 14. Resultados sobre los insectos en muros de adobe de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	15	75,0
	Bueno	5	25,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

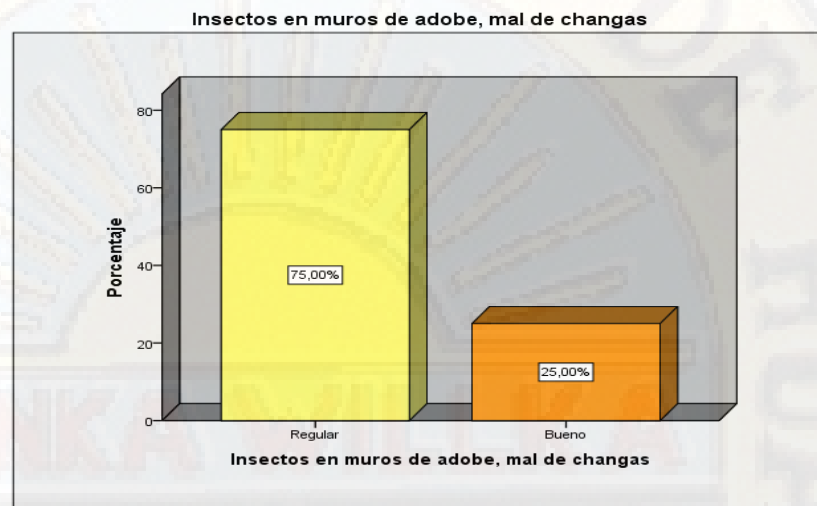


Figura 39. Resultados sobre los insectos en muros de adobe de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a los insectos en los muros de adobes se tiene que el 75% de las viviendas presentan una cantidad regular de estos insectos los cuales provocan agujeros en las paredes a fin de construir sus nidos lo cual debilita la parte externa de los muros, la presencia de estos insectos se debe en muchos casos a la falta de higiene que presenta la vivienda, así mismo se tiene que el 25% de las viviendas poseen un nivel bueno en donde no se tiene presencia de estos mosquitos, lo que se pudo apreciar es la diferencia de higiene y la presencia de los charcos lo cual hace que la presencia de estos mosquitos sea en mayor cantidad.

Tabla 15. Resultados sobre la calidad de arriostres en la estructura de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	1	5,0
	Bueno	19	95,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

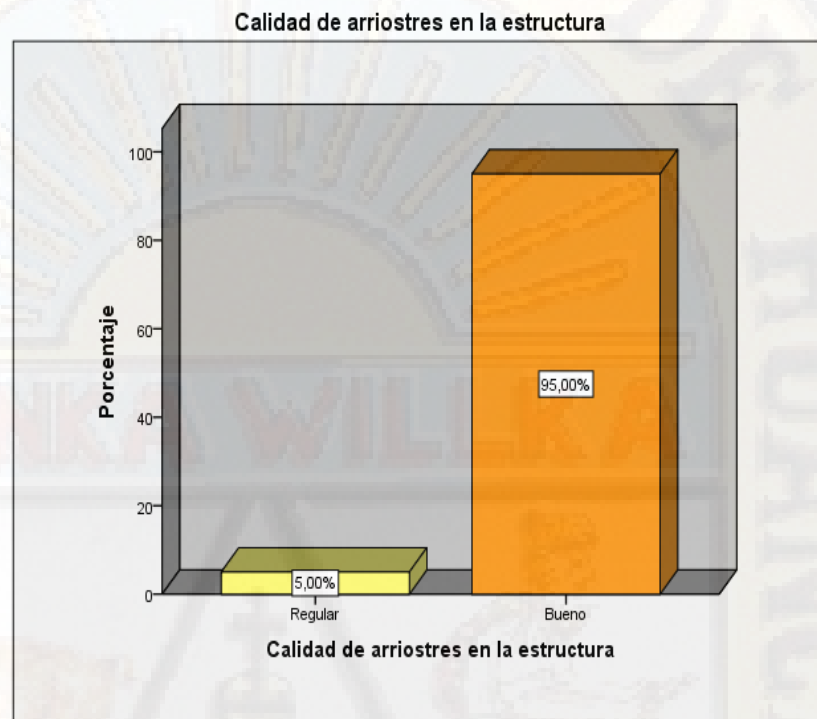


Figura 40. Resultados sobre la calidad de arriostres en la estructura de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para la calidad de los arriostres que presenta la estructurase tiene que el 5% de las viviendas presentan una calidad regular de arriostres por lo general horizontales los cuales ayudan a trasportar la carga que se tiene de la estructura a los cimientos, pero en este caso los arriostres presentan una deficiencia en cuanto a su estabilidad ya que por el tiempo presenta algunos desgastes en su estructura, así mismo se tiene que el 95% de las viviendas poseen arriostres buenos los cuales presentan una estructura sólida la cual transmite las cargas y pesos que se tiene en la estructura hacia los cimientos y otras partes de la vivienda.

Tabla 16. Resultados sobre la curva o deflexión de viga de madera de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	2	10,0
	Bueno	18	90,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

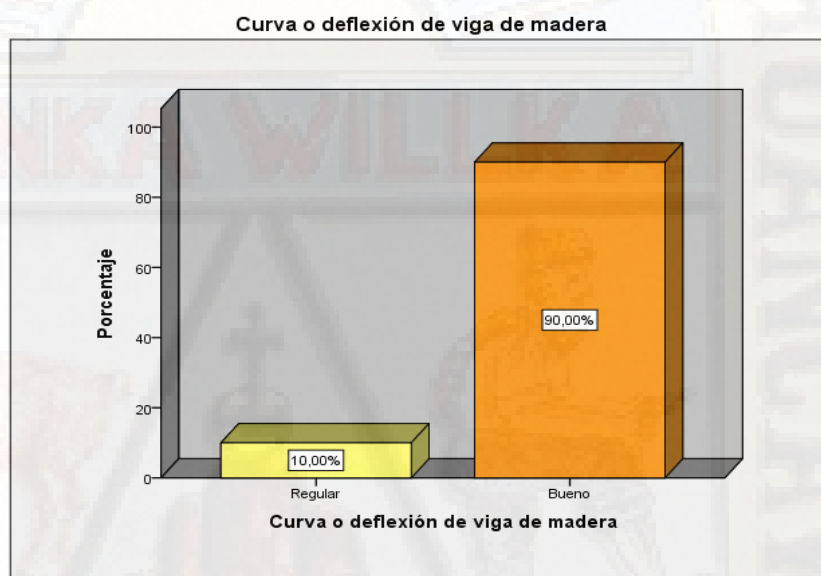


Figura 41. Resultados sobre la curva o deflexión de viga de madera de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a la curva o deflexión de la viga de madera se tiene que el 10% de las viviendas presentan vigas regulares en donde se puede apreciar curvas y deflexiones a causa de la sobrecarga que se tiene en la viga por lo general del techo, así mismo se tiene que el 90% de las viviendas evaluadas poseen buenas vigas en donde no se parecían curvas así como deflexiones en su estructura, ello puede deberse a la calidad de la madera o en todo caso a la sobrecarga que se establece en las vigas de la vivienda.

Tabla 17. Resultados sobre los insectos en elementos de madera de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	2	10,0
	Bueno	18	90,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

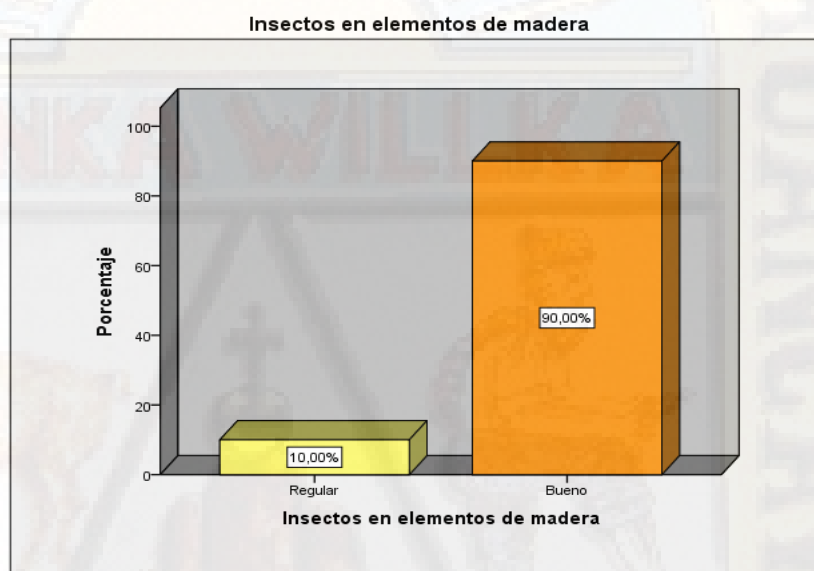


Figura 42. Resultados sobre los insectos en elementos de madera de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para los insectos en elementos de la madera se tiene que el 10% de las viviendas presentan maderas regulares dado que se tienen algunos insectos en ella los cuales producen el deterioro de la madera provocando una desestabilidad en la estructura de la vivienda, así mismo se tiene que el 90% de las viviendas presentan un estado bueno en cuanto a las maderas que poseen las estructura, lo cual se debe principalmente a la humedad que presenta la madera la cual puede generar el colapso de la vivienda si no se toman las precauciones necesarias.

Tabla 18. Resultados sobre el colapso parcial del techo inclinado de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

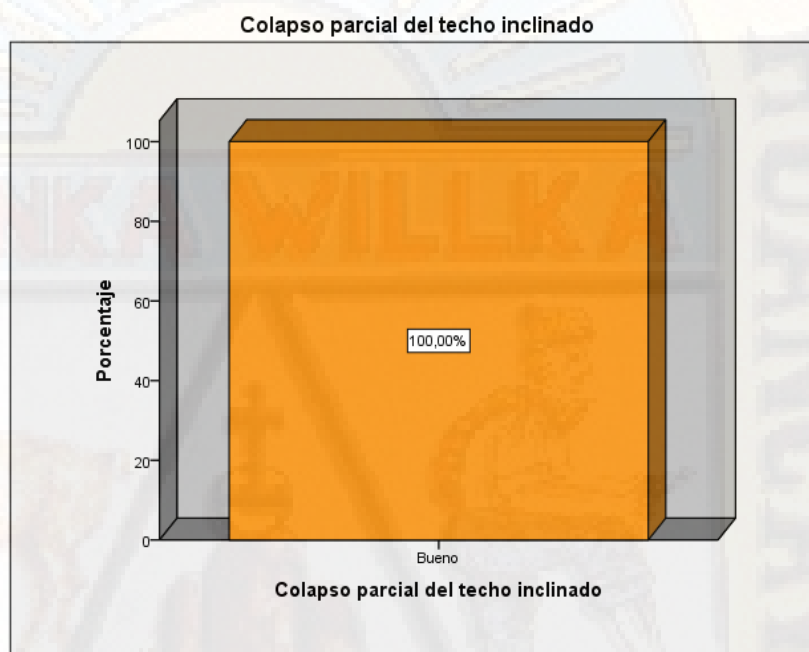


Figura 43. Resultados sobre el colapso parcial del techo inclinado de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para el colapso parcial del techo inclinado se tiene que el 100% de las viviendas presentan un estado bueno en la parte superior de la vivienda en donde se ubica el techo, se tiene que en la gran mayoría de las viviendas no se presentan un deterioro alto en las vigas lo que produce que el techo se conserve, en cuanto se tengan fallas en las vigas o viguetas se produce el colapso del techo de la vivienda.

Tabla 19. Resultados sobre el desplazamiento y caída de las calaminas del techo de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

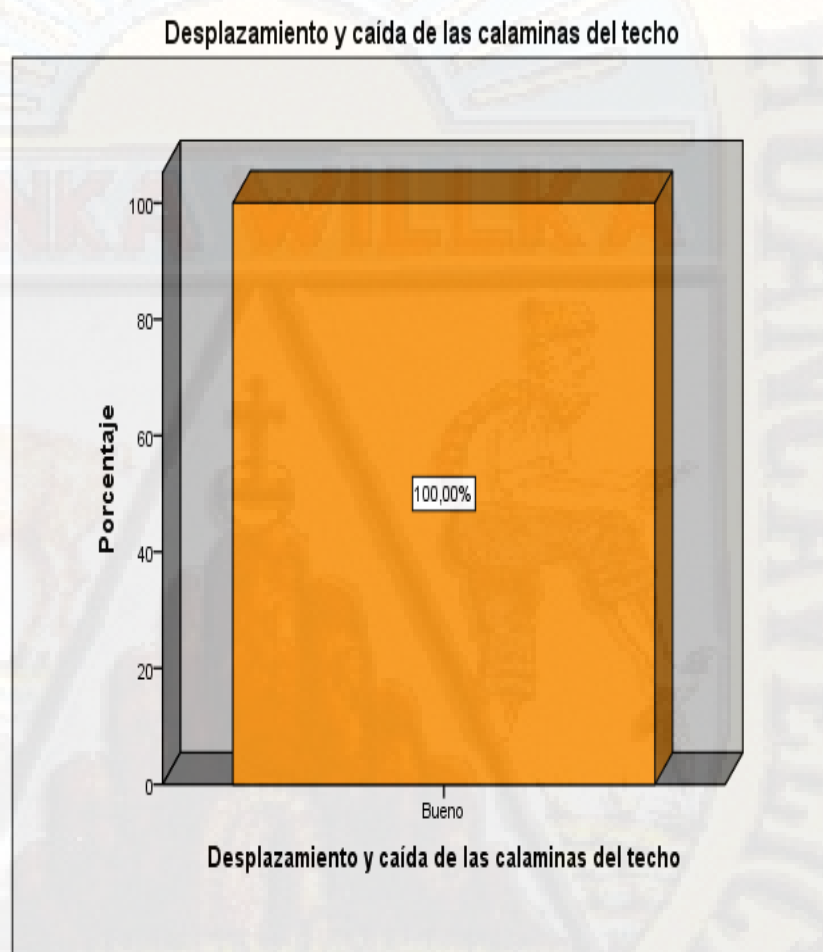


Figura 44. Resultados sobre el desplazamiento y caída de las calaminas del techo de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para el desplazamiento y caída de las calaminas del techo se tiene que el 100% de las viviendas presentan un estado bueno en cuanto a la estructura del techo, así como a la adecuada posición en la que se

estructuro el techo, por lo que todas las viviendas poseen un techo de calamina bueno la cual presenta amarres en los muros a fin de prevenir posibles desplazamientos cuando exista la presencia de fuertes vientos en la zona.

4.1.2.2. Presentación de resultados de la dimensión del sistema funcional

Tabla 20. Resultados del sistema funcional de la vivienda elaborada con caña carrizo

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Malo	4	20,0
	Regular	2	10,0
	Bueno	14	70,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

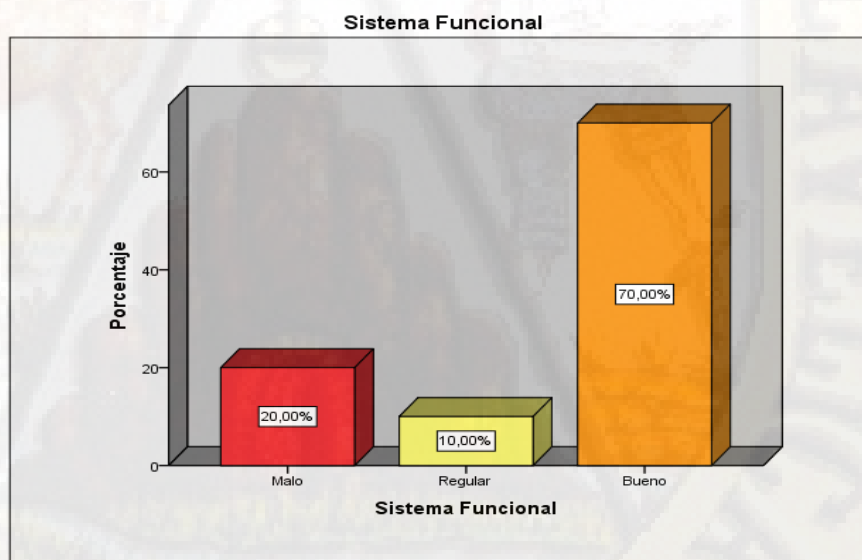


Figura 45. Resultados del sistema funcional de la vivienda elaborada con caña carrizo

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto al sistema funcional que se analizó en cada una de las viviendas se encuentra que el 20% de las viviendas presentan un nivel bajo en cuanto a su sistema funcional dado que presenta fallas en

algunas partes de la estructura lo cual se debe principalmente a agentes atmosféricos y biológicos los cuales producen un deterioro severo en algunos puntos de la vivienda, así mismo se tiene que el 10% de las viviendas presentan un sistema funcional regular dado que estas presentan algunas fallas en el piso, muro vigas y techo que son bajos pero que si no se le da la conservación necesaria se pueden producir colapsos en las estructuras que posee la vivienda, también se tiene que el 70% de las viviendas presentan un sistema funcional bueno en donde no se pueden apreciar fallas considerables en cuanto a los muros, pisos, entre otros así como también no se observan agentes bióticos los cuales puedan causar daños a las maderas que componen la estructura.

Tabla 21. Resultados sobre la calidad del drenaje alrededor de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	9	45,0
	Bueno	11	55,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

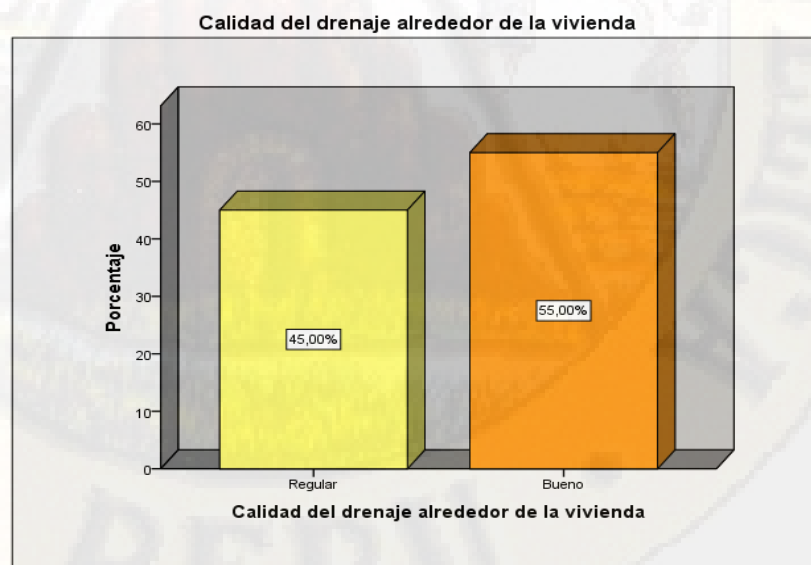


Figura 46. Resultados sobre la calidad del drenaje alrededor de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para la calidad de drenaje que se tiene alrededor de la vivienda se tiene que el 45% de las viviendas presentan un estado regular en cuanto al drenaje dado que en la zona se tienen aguas superficiales las cuales provocan humedad y charcos en las viviendas lo que si no se realizan actividades de conservación puede provocar asentamientos de la vivienda, así como el colapso de la estructura en general, así mismo se tiene que el 55% de las viviendas presentan un estado bueno en cuanto a la calidad del drenaje, ello se debe básicamente al lugar en el que está posicionado la vivienda así como el diseño de la estructura y la presencia de aguas que afectan las viviendas.

Tabla 22. Resultados sobre la humedad en la parte inferior de los muros de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	2	10,0
	Bueno	18	90,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

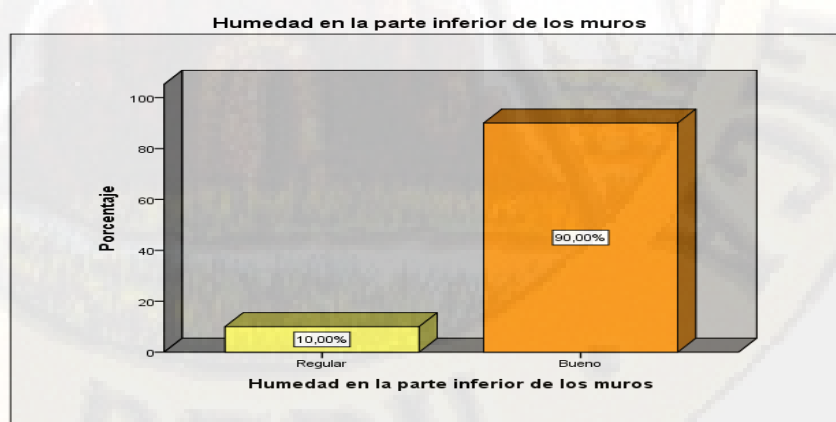


Figura 47. Resultados sobre la humedad en la parte inferior de los muros de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a la humedad en la parte inferior de los muros se tiene que el 10% de las viviendas poseen una humedad regular básicamente en el piso, por lo general lo causa la presencia de las lluvias pero también se debe tener en consideración la cimentación de la estructura, así como los servicios básicos con los que debe contar la vivienda, así mismo se tiene que el 90% de las viviendas presentan un estado bueno en cuanto a la humedad que se presentan en las partes inferiores de los muros, lo cual se debe a que la estructura presenta un buen dimensionamiento, además de ello presenta los servicios adecuados a fin de conservar la estabilidad de la vivienda.

Tabla 23. Resultados sobre el asentamiento de los pisos de barro de la vivienda

	Frecuencia	Porcentaje
Válido		
Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

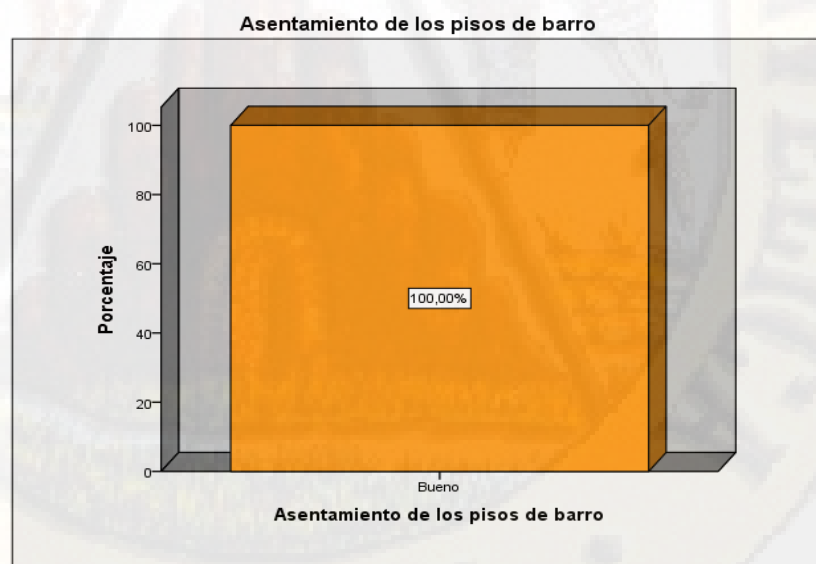


Figura 48. Resultados sobre el asentamiento de los pisos de barro de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a los asentamientos de los pisos de barro se tiene que el 100% de las viviendas presentan un estado bueno en cuanto al asentamiento, lo cual se debe a la proporción que posee la estructura, así como a los agentes tanto atmosféricos como biológicos los cuales no tienen un impacto fuerte que genere el asentamiento en la vivienda.

Tabla 24. Resultados sobre el descuadre de puertas o ventanas de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

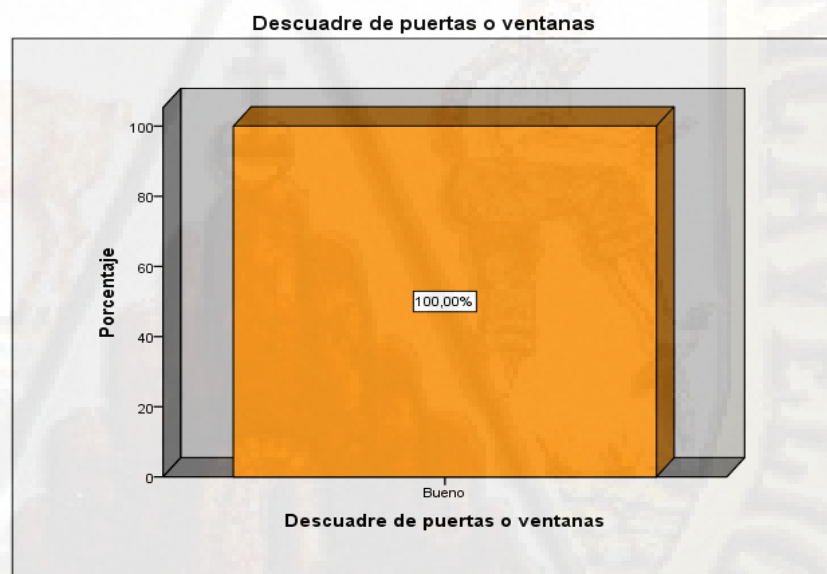


Figura 49. Resultados sobre el descuadre de puertas o ventanas de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para el descuadre de las puertas y ventanas se tiene que el 100% de las viviendas presentan un estado bueno en cuanto a las puertas y ventanas de la estructura, ello se debe principalmente a que no se tienen modificaciones en los muros a causa de las humedades del

suelo y los muros así mismo a la conservación que se tiene de las maderas las cuales no han sido afectadas por agentes biológicos como insectos de madera y de muros o adobes los cuales producen una desestabilidad en la estructura de la vivienda.

Tabla 25. Resultados sobre la humedad en el piso de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	9	45,0
	Bueno	11	55,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

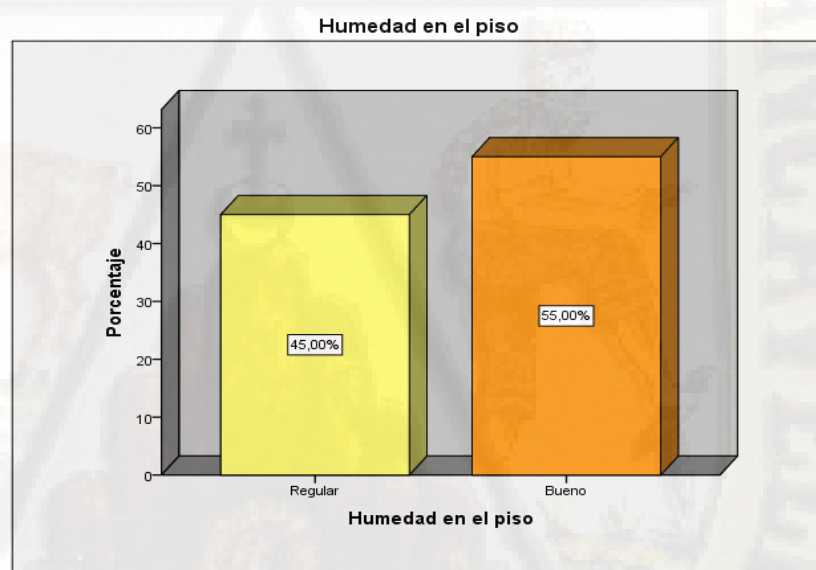


Figura 50. Resultados sobre la humedad en el piso de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a la humedad del piso se tiene que el 45% de las viviendas presentan un estado regular en cuanto a la humedad dado que se tienen algunos puntos en el piso de la vivienda en donde se presenta humedad la cual es provocada por las lluvias que se tienen en la zona así como por algunos deterioros que presenta el techo, así mismo se tiene que el 55% de las viviendas presentan un estado bueno en

donde no se tienen presencia de humedad en el piso lo cual indica que la estructura tiene un buen dimensionamiento así como las partes que componen a la vivienda se encuentran en buen estado lo que proporciona una mayor seguridad.

Tabla 26. Resultados sobre la humedad generalizada en los muros exteriores de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	14	70,0
	Bueno	6	30,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.



Figura 51. Resultados sobre la humedad generalizada en los muros exteriores de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para la humedad generalizada en los muros exteriores se tiene que el 70% de las viviendas presentan una humedad en los muros lo cual genera erosión en la parte externa del muro, así mismo se tiene que el 30% de las viviendas presentan un estado bueno dado que no

presentan húmedas en la parte externa ya que se tienen los acabados pertinentes a fin de proteger la estructura de la vivienda.

Tabla 27. Resultados sobre la erosión en los pisos perimetrales de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

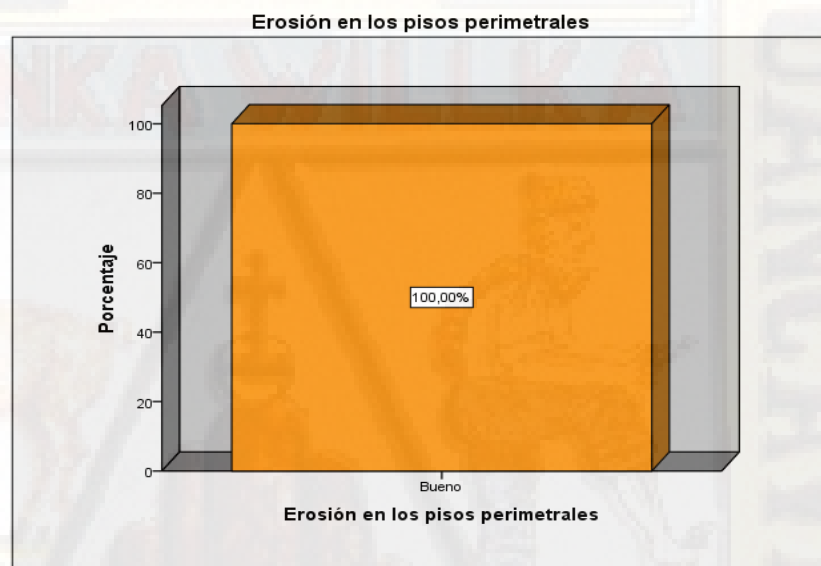


Figura 52. Resultados sobre la erosión en los pisos perimetrales de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a la erosión en los pisos perimetrales se tiene que el 100% de las viviendas presentan un estado bueno lo cual conlleva a decir que no se tiene erosiones perimetrales las cuales se deben principalmente los vientos, lluvias y la acción de agentes biológicos, pero esta erosión se da siempre y en cuando no se tenga un tartajeo adecuado de las paredes y estas no estén en constante mantenimiento a fin de conservar la estructura de la vivienda.

Tabla 28. Resultados sobre la estabilidad del suelo en el patio

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	1	5,0
	Bueno	19	95,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

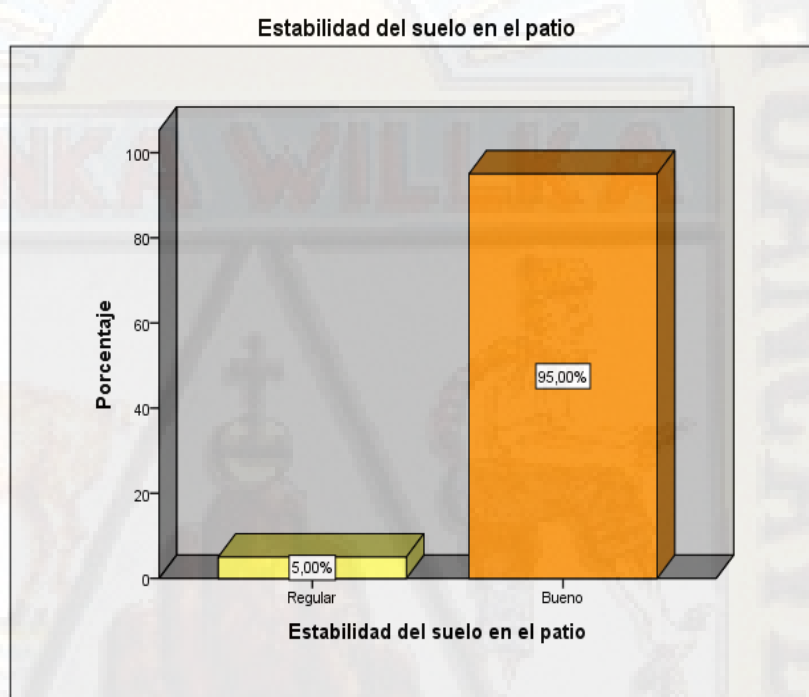


Figura 53. Resultados sobre la estabilidad del suelo en el patio

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para la estabilidad del suelo en el patio se tiene que el 5% de las viviendas presentan una estabilidad regular en cuanto al patio, ello se debe generalmente a las fuertes lluvias las cuales provocan que el patio se vea afectado por humedades las cuales provocan asentamientos en el suelo, así mismo se tiene que el 95% de las viviendas presentan estabilidad en el patio dado que las viviendas tienen techos los cuales cubren el patio a fin de tener mayor estabilidad en el suelo de la vivienda.

Tabla 29. Resultados sobre las dimensiones de puertas y ventanas de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	1	5,0
	Bueno	19	95,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

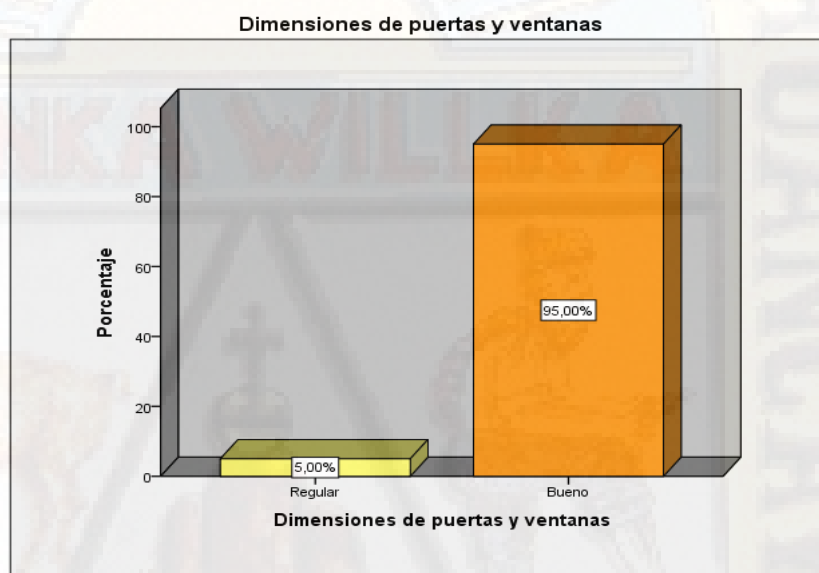


Figura 54. Resultados sobre las dimensiones de puertas y ventanas de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a las dimensiones de las puertas y ventanas se tiene que el 5% de las viviendas no presentan dimensiones adecuadas las cuales generen un soporte a la estructura, así mismo no se tienen una distribución de cargas normal por lo que la estructura se ve afectada, así mismo se tiene que el 95% de las viviendas cuentan con un buen dimensionamiento con respecto a las puertas y ventanas dado que se tiene una buena ubicación de la puerta así como de las ventanas en donde la estructura tenga un buen soporte así como también los

factores climáticos no puedan afectar generalmente las maderas que se tienen en las puertas y ventanas de la vivienda.

Tabla 30. Resultados sobre los musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	5	25,0
	Bueno	15	75,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

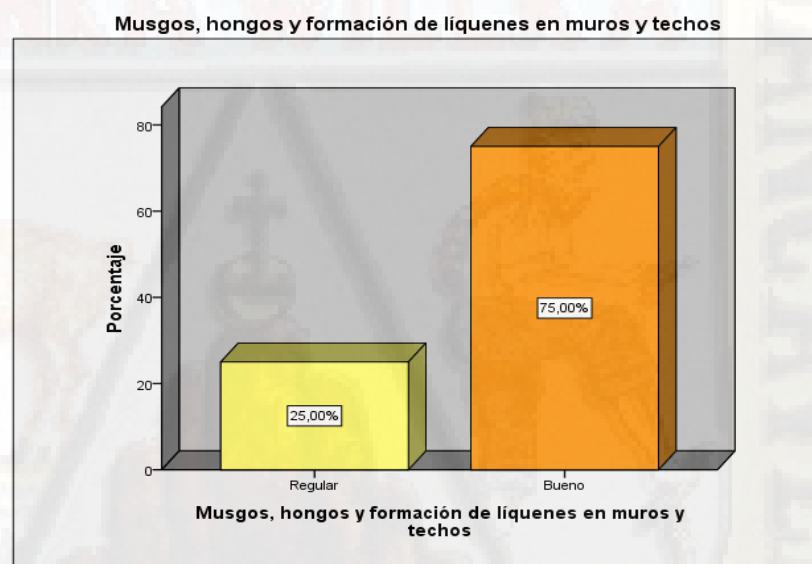


Figura 55. Resultados sobre los musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para los musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos se tiene que el 25% de las viviendas presentan estos agentes bióticos los cuales causan severos daños a las estructuras especialmente a los muros y techos de las viviendas lo cual es causado debido a la humedad, iluminación, temperatura y pH de los materiales que se emplearon en la construcción de la vivienda, así mismo se tiene que el 75% de las viviendas presentan un estado bueno en cuanto a la

formación de pequeñas plantas, hongos, musgos y algunos organismos que causan daños en las estructuras de la vivienda.

Tabla 31. Resultados sobre la humedad en la parte superior de los muros de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Malo	11	55,0
	Regular	9	45,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

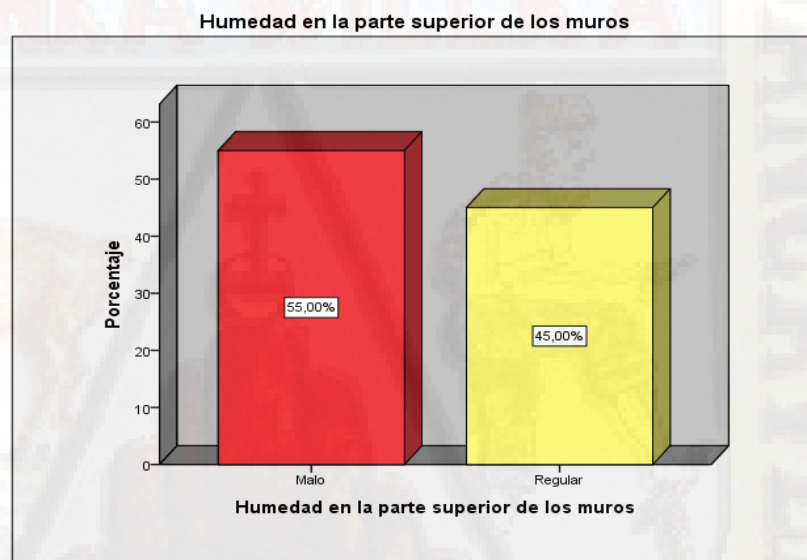


Figura 56. Resultados sobre la humedad en la parte superior de los muros de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

Para la humedad en la parte superior de los muros se tiene que el 55% de las viviendas poseen un estado malo en cuanto a la humedad que presentan, ello se debe generalmente a la lluvia que penetra por el techo de la vivienda la cual produce erosión en los muros, así mismo se tiene que el 45% de las viviendas presentan un estado regular en donde las viviendas presentan grietas en los techos los

cuales permiten el paso del agua de la lluvia la cual genera erosión en las partes altas de la estructura de la vivienda.

Tabla 32. Resultados sobre la limpieza del alrededor de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Regular	7	35,0
	Bueno	13	65,0
	Total	20	100,0

Fuente: Recopilado con el instrumento de la ficha de observación para la evaluación del estado de las viviendas de tierra con techo inclinado con calamina.

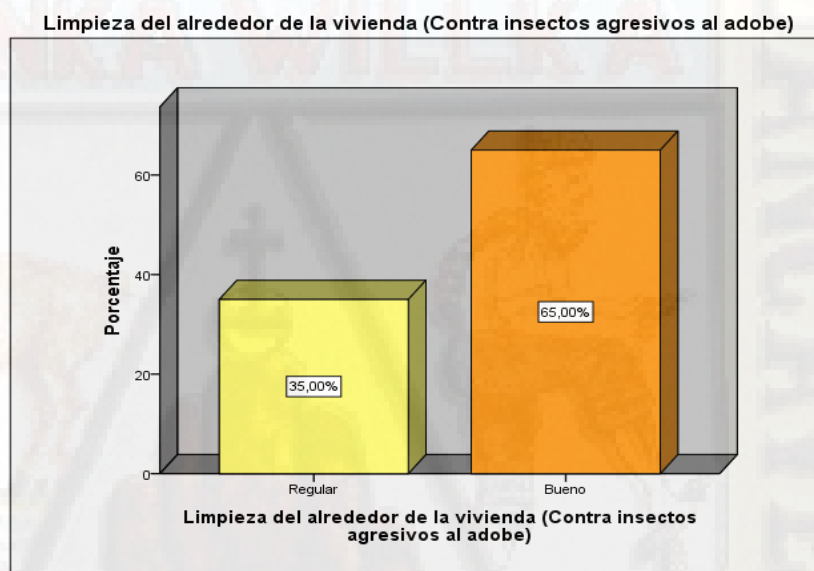


Figura 57. Resultados sobre la limpieza del alrededor de la vivienda

Fuente: Elaborado en el programa estadístico SPSS versión 23

En cuanto a la limpieza alrededor de la vivienda se tiene que el 35% de las viviendas presentan una limpieza regular en donde se da un mantenimiento a las partes bajas de la estructura, así mismo se tiene que el 65% de las viviendas tienen una limpieza adecuada en donde se aplican algunos líquidos a fin de contrarrestar a los insectos que dañan tanto los adobes como la estructura de la vivienda.

4.1.2.3. *Presentación de resultados del proceso constructivo*

En cuanto al proceso constructivo que se tiene en la zona se realiza según especificaciones de la norma, así como también en lo especificado del Programa Nacional de Saneamiento Rural.

En el siguiente plano se puede observar la planta de la vivienda, en donde se tienen las dimensiones del cimiento, así como de las alturas de las componentes de la estructura, también se tienen las medidas de los vanos los cuales están en función a la norma E.080 la cual establece los procesos constructivos que se debe seguir a fin de construir una vivienda segura con las alturas y dimensiones que estén de acuerdo a lo establecido.

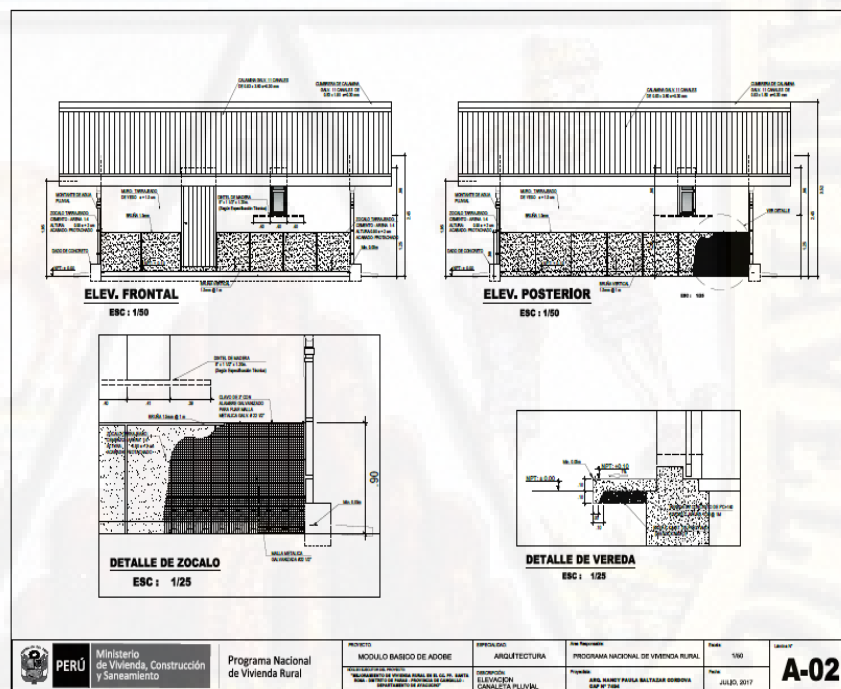


Figura 58. Proceso constructivo en cuanto a las dimensiones de la vivienda construida con adobe

Fuente: Extraído del Programa Nacional de Vivienda Rural del MVCS

En cuanto al proceso constructivo de las viviendas con adobe, se den realizar los trabajos preliminares de trazo, nivelación y replanteo preliminar tal como se estructura en los siguientes planos.

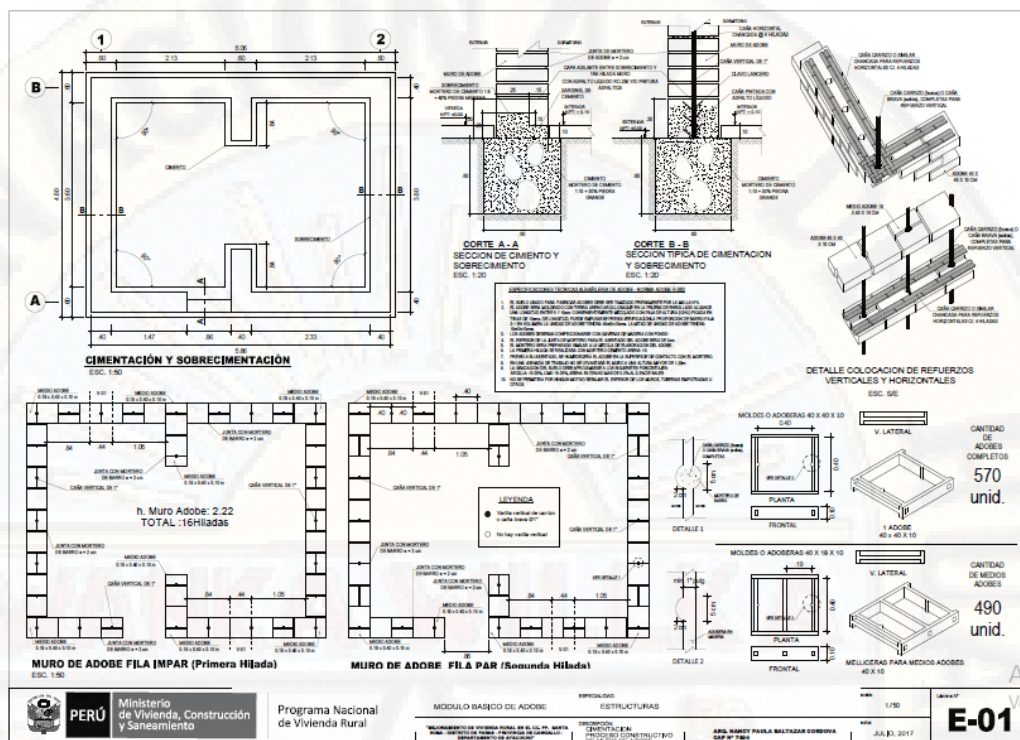
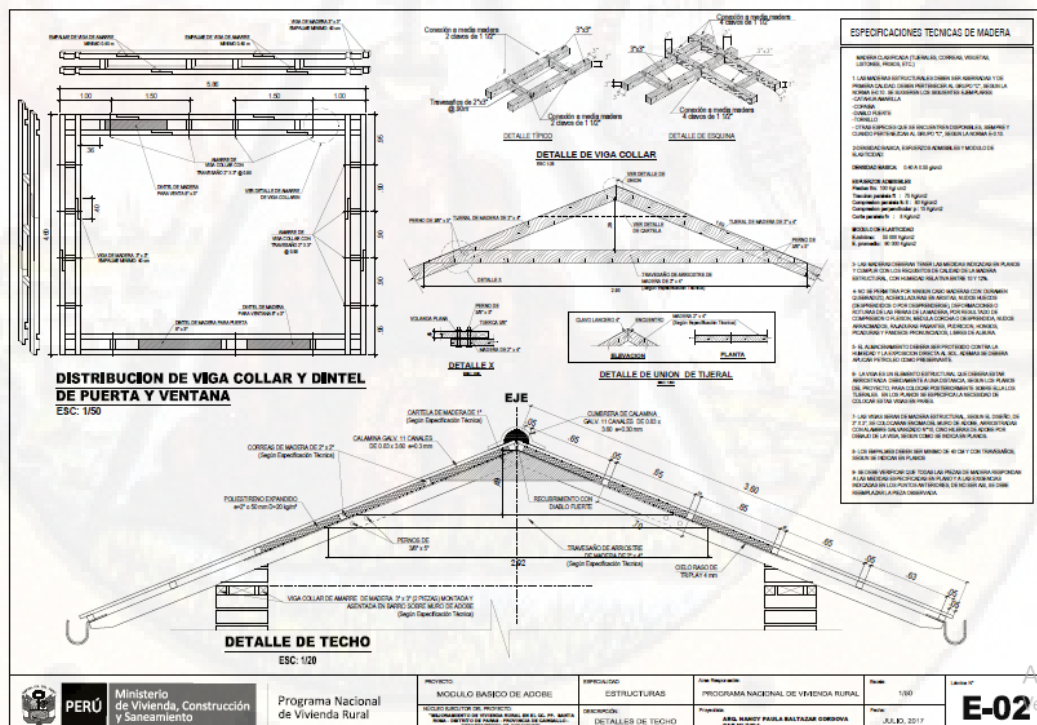


Figura 59. Proceso constructivo en cuanto a la cimentación de la vivienda construida con adobe

Fuente: Extraído del Programa Nacional de Vivienda Rural del MVCS

El proceso constructivo parte de acuerdo a lo establecido en los planos de edificación, lo primero es la delimitación de la zona o terreno en donde se colocan las balizas a fin de establecer los ejes y la nivelación correspondiente, seguidamente de ello se realiza la excavación del terreno delimitado, por lo menos la zanja debe tener un ancho de 60 centímetros y una altura aproximada de 60 centímetros a fin de establecer una vivienda segura, luego de ello se procede a la cimentación la cual debe estar limpia a fin de realizar un baseado correcto y así tener un alineamiento adecuado, por lo general en la cimentación se emplea cemento el cual luego se rellena con piedras y mezcla a fin de tener un sobre cimientto que proporcione mayor resistencia, también luego de ese proceso se procede al encofrado del sobre cimientto el cual por lo general presenta un ancho de 40 centímetros y una altura de 30 centímetros, este proceso es muy importante dado que en ello se tiene que colocar las cañas horizontales y verticales pintadas con asfalto líquido, seguido de ello se procede al vaciado de concreto en el sobre

Básicamente el procedimiento que se mencionó son en cuanto al cimientado y sobre cimientado de la vivienda construida con adobe, luego para emplantar los muros en los cuales se debe tener consideración los estados de los adobes en donde tiene que presentar firmeza, en el emplantillamiento de los adobes se emplea el agua en el asentado a fin de proporcionar mayor plasticidad al adobe, también se tiene en consideración las juntas verticales y horizontales las cuales deben tener un rango de 1 – 2 centímetros como máximo en el espesor.



Fuente: Extraído del Programa Nacional de Vivienda Rural del MVCS

En cuanto a las vigas de madera que se colocan encima del muro de adobe se tiene en cuenta que la colocación es con barro los cuales van en largueños y travesaños, por lo general las maderas cuentan con una dimensión de 2"x3", así mismo las vigas collar se colocan en dinteles de puertas y ventanas en donde se fijan con alambres galvanizados y por lo general se encuentran a cinco hileras por debajo de la viga del techo, también se tienen los tijerales los cuales constan de maderas fabricadas de una dimensión de 2"x4", su estructura es tipo prismática la cual se une mediante clavos y también se fijan a los muros mediante alambres galvanizados.

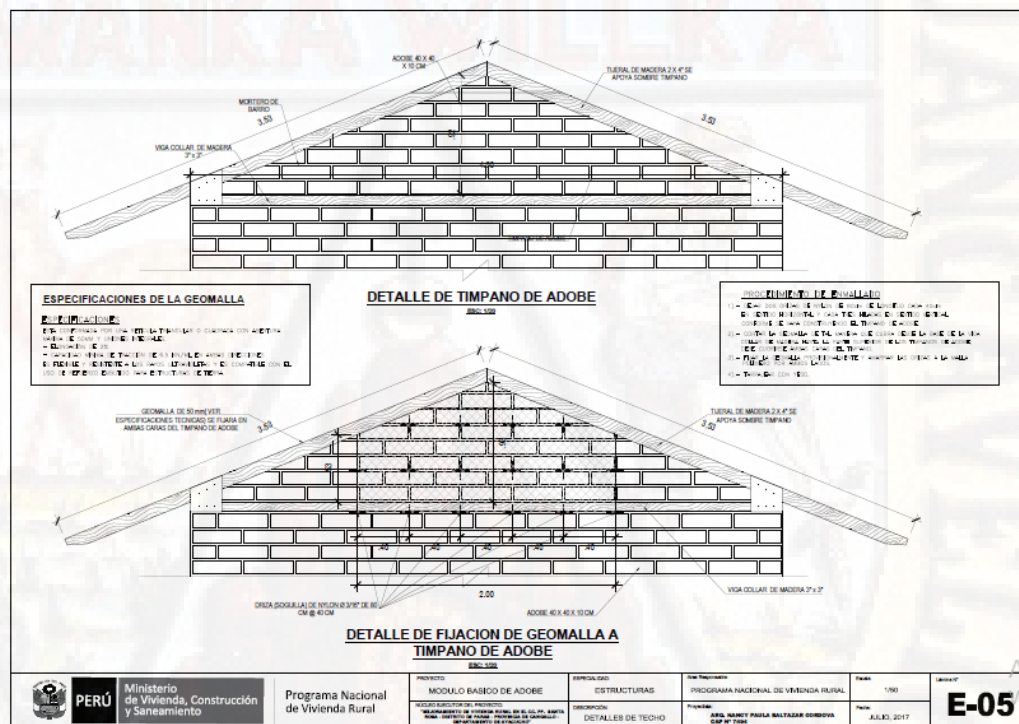


Figura 61. Proceso constructivo en cuanto al techo de la vivienda construida con adobe

Fuente: Extraído del Programa Nacional de Vivienda Rural del MVCS

En cuanto a los techos de la vivienda, se tiene que se colocan las coberturas que sirven de apoyo en la cara superior de las bridas superiores, por lo general a las correas que se emplean tienen la dimensión de 2x2 las cuales se instalan mediante clavos rectos y dos lanceros, también se tiene en consideración el aislante térmico que por lo general se emplea el ichu o paja.

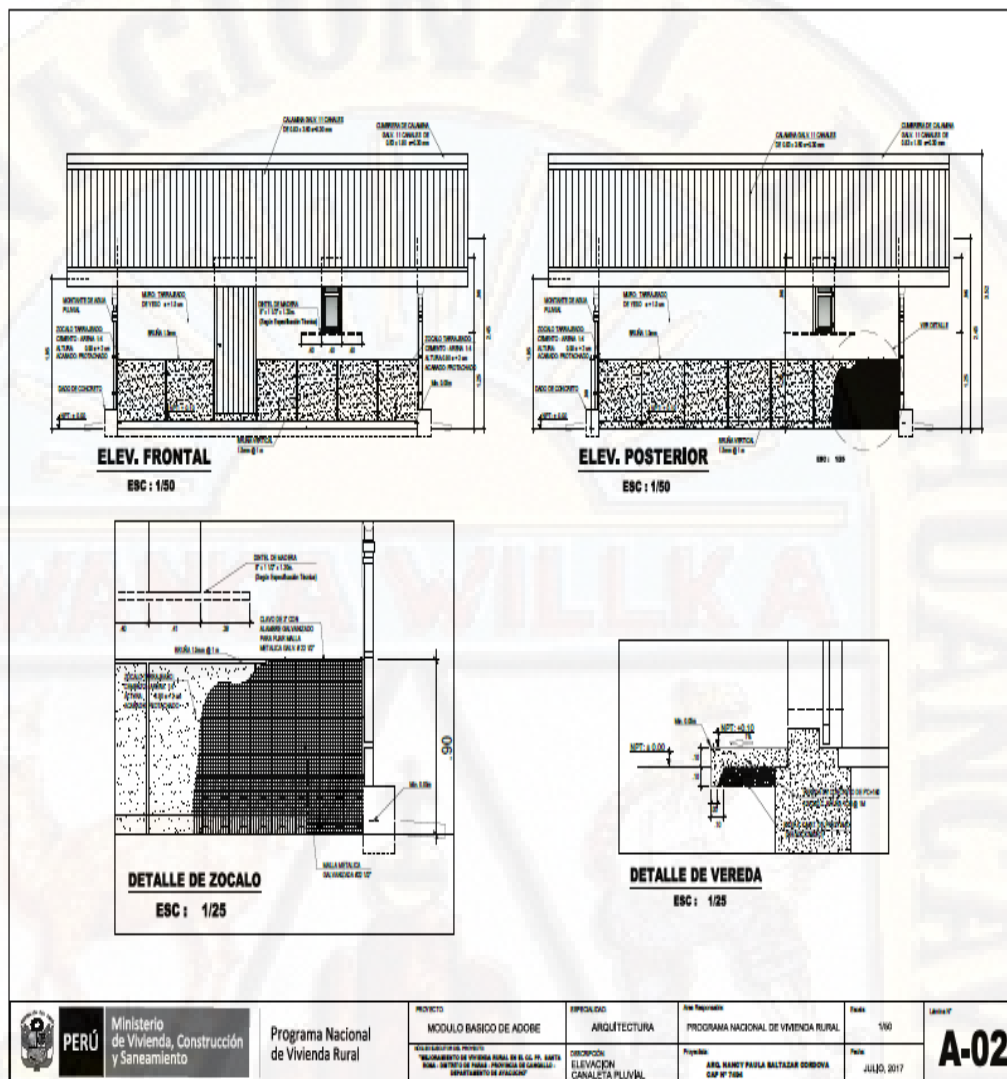


Figura 62. Proceso constructivo de la parte exterior de la vivienda construida con adobe

Fuente: Extraído del Programa Nacional de Vivienda Rural del MVCS

En cuanto a la parte exterior de la vivienda, se tiene en consideración el tartajeo exterior con yeso ya que este material protege los muros externos, así mismo se tiene un tartajeo del muro interior en donde se recubren de yeso los muros de adobe, por lo general este yeso presenta un espesor de 1.5 centímetros lo cual proporciona superficies lisas, aplomadas con aristas definidas, así mismo el zócalo tiene un tarrajeado con mortero de cemento mínimo de 2 capas ello se realiza no sin antes haber colocado mallas de gallinero a fin de tener una mejor adhesión al adobe.

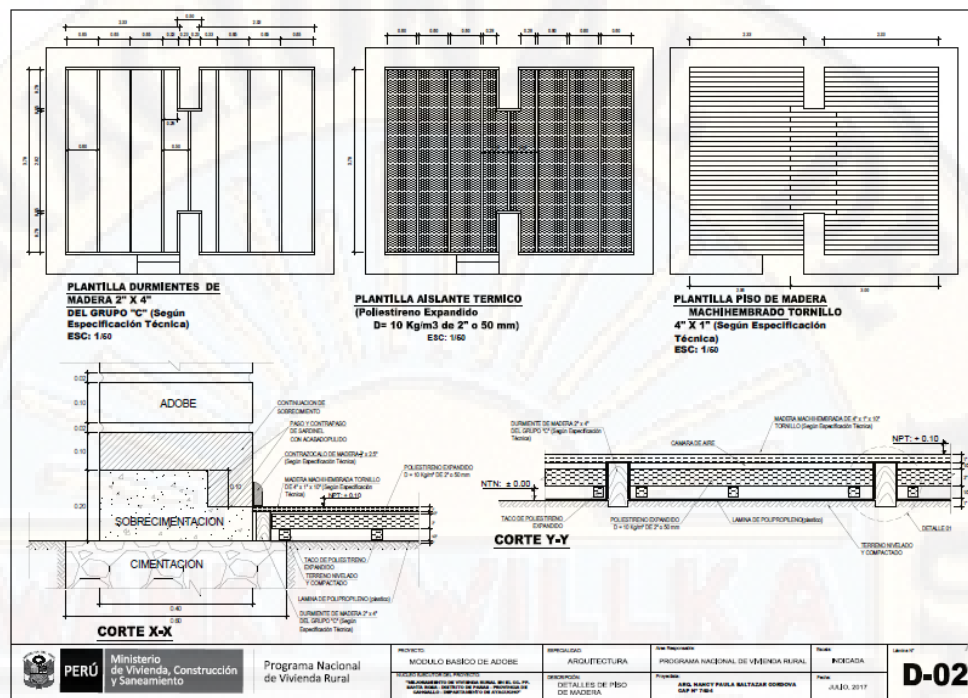


Figura 64. Proceso constructivo del piso de la vivienda construida con adobe

Fuente: Extraído del Programa Nacional de Vivienda Rural del MVCS

En cuanto al piso de la vivienda se tiene que es de cemento con acabado frotachado en donde no se presentan juntas a menos de 3 metros de distancia, así como el piso esta relleno con morteros asfálticos los cuales están colocados adecuadamente.

En cuanto a las viviendas de la zona de Acoria se tiene que la gran mayoría de las viviendas siguieron el proceso constructivo que se mencionó, por lo cual se presentan estructuras buenas las cuales presentan un buen estado de conservación, así como también presentan estructuras que constan y presentan los pasos o procesos constructivos que menciona la norma E.080.

4.2. Prueba de hipótesis

4.2.1. Prueba de hipótesis específica 1

Para el análisis inferencial de la prueba de hipótesis específica 1 se tuvo el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el estado estructural

de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?

A. Planteamiento de Hipótesis

Hipótesis Alterna (Ha): El estado estructural de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular.

Hipótesis Nula (Ho): El estado estructural de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es malo.

B. Prueba unilateral o de una cola

$$H_a < \alpha$$

$$H_o > \alpha$$

C. Prueba de normalidad de datos

La prueba de normalidad realizada al estado estructural de las viviendas en evaluación se realizó mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk dado que esta prueba tiene a analizar datos menores a 50 muestras, como resultado se tuvo un nivel de significancia de 0,001 valor, de ello se deduce que nuestra distribución de datos no es normal por ende se empleó una prueba no paramétrica para el estadístico de prueba a fin de contrastar la hipótesis planteada.

Tabla 33. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 1

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Sistema Estructural	,812	20	,001

Fuente: Elaborado mediante el programa estadístico SPSS versión 23

D. Nivel de significancia o riesgo

Para la evaluación del estado estructural de las viviendas se determinó a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (5%), por lo tanto,

por lo tanto, el nivel de confianza con el que se trabajo es del 95% por ciento. El estadístico que se utilizó en esta investigación fue la prueba de Chi Cuadrado, donde se obtuvo un nivel de significancia de 0.034 así también la razón de verosimilitud de 0.038 y la asociación lineal por lineal de 0.016. Se obtuvo un nivel de significancia menor al 0.05 lo cual nos conduce a deducir que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula planteada al inicio de la investigación.

Tabla 34. Resultados de la prueba de hipótesis específica 1

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,444 ^a	4	,034
Razón de verosimilitud	10,146	4	,038
Asociación lineal por lineal	5,822	1	,016
N de casos válidos	20		

Fuente: Elaborado mediante el programa estadístico SPSS versión 23

E. Decisión estadística

De acuerdo a la prueba estadística Chi Cuadrado para el sistema estructural de las viviendas se tiene un nivel de significancia menor a la significancia conceptual (0,05) lo cual significa que el valor hallado se ubica en la región de aceptación de la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula donde se tiene que el estado estructural de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular.

F. Conclusión estadística

Se concluye que el estado estructural de las viviendas construidas con adobe las cuales están estabilizadas con caña carrizo presentan un estado regular en cuanto a su estado estructural lo cual se afirma con un 95% de confianza, a una distribución anormal y un valor de significancia menor a 0.05.

4.2.2. Prueba de hipótesis específica 2

Para el análisis inferencial de la prueba de hipótesis específica 1 se tuvo el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?

A. Planteamiento de Hipótesis

Hipótesis Alterna (Ha): El estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es bueno.

Hipótesis Nula (Ho): El estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular.

B. prueba unilateral o de una cola

$$H_a < \alpha$$

$$H_o > \alpha$$

C. Prueba de normalidad de datos

La prueba de normalidad realizada al estado funcional de las viviendas en evaluación se realizó mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk dado que esta prueba tiene a analizar datos menores a 50 muestras, como resultado se tuvo un nivel de significancia de 0,000 valor, de ello se deduce que nuestra distribución de datos no es

normal por ende se empleó una prueba no paramétrica para el estadístico de prueba a fin de contrastar la hipótesis planteada.

Tabla 35. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 2

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Sistema Funcional	,612	20	,000

Fuente: Elaborado mediante el programa estadístico SPSS versión 23

D. Nivel de significancia o riesgo

En cuanto a la evaluación del estado funcional de las viviendas se determinó a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (5%), por lo tanto, por lo tanto, el nivel de confianza con el que se trabajo es del 95% por ciento. El estadístico que se utilizó en esta investigación fue la prueba de Chi Cuadrado, donde se obtuvo un nivel de significancia de 0.022 así también la razón de verosimilitud de 0.038 y la asociación lineal por lineal de 0.076. Se obtuvo un nivel de significancia menor al 0.05 lo cual nos conduce a deducir que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula planteada al inicio de la investigación.

Tabla 36. Resultados de la prueba de hipótesis específica N° 1

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,429 ^a	4	,022
Razón de verosimilitud	10,169	4	,038
Asociación lineal por lineal	1,827	1	,176
N de casos válidos	20		

Fuente: Elaborado mediante el programa estadístico SPSS versión 23

E. Decisión estadística

De acuerdo a la prueba estadística Chi Cuadrado para el estado funcional de las viviendas se tiene un nivel de significancia menor a la significancia conceptual (0,05) lo cual significa que el valor hallado se ubica en la región de aceptación de la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula donde se tiene que el estado funcional de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es bueno.

F. Conclusión estadística

Se concluye que el estado estructural de las viviendas construidas con adobe las cuales están estabilizadas con caña carrizo presentan un estado bueno en cuanto a su estado funcional lo cual se afirma con un 95% de confianza, a una distribución anormal y un valor de significancia menor a 0.05.

4.2.3. Prueba de hipótesis específica 3

Para el análisis inferencial de la prueba de hipótesis específica 1 se tuvo el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?

a. Planteamiento de Hipótesis

Hipótesis Alterna (Ha): El proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica son: construcción de cimiento, sobre cimiento, muros, arriostres y el techo.

Hipótesis Nula (Ho): El proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica no son: construcción de cimiento, sobre cimiento, muros, arriostres y el techo.

b. Decisión estadística

De acuerdo a lo observado y contrastado, se tiene que en la construcción de las viviendas con adobe estabilizado con caña carrizo se tiene que todas las viviendas de la zona de Acoria construidas mediante el programa PNVR realizaron el procedimiento respectivo en donde realizaron la construcción del cimiento con materiales tales como mezclas, piedras así mismo el sobre cimiento el cual proporciona un mayor soporte a las viviendas, así como también en los muros mediante el emplantillamiento fueron asentados de forma que garanticen el amarre de las hiladas y las trabas de las juntas verticales, también en las vigas para empalmar la madera, en los tijerales los cuales tienen las dimensiones adecuadas y los tímpanos los cuales proporcionan una mayor seguridad en cuanto a la colocación del techo de la vivienda, así mismo se tiene que los muros presentan acabados los cuales protegen la estructura de posibles cambios, también se tiene que las puertas y ventanas presentan una adecuada conservación aunque las fuertes lluvias provocan un deterioro en estas estructuras aún mantienen su posición así como su estructura inicial.

c. Conclusión estadística

Se concluye que el proceso constructivo que se empleó para la construcción de las viviendas fue la construcción del cimiento, sobre cimiento, muros arriostres y techo, en donde se tiene el contraste mediante los planos presentados en los resultados, así como en lo observado, por lo que se concluye que el procedimiento constructivo que realizaron fue según lo especificado en la norma E.080.

4.2.4. Prueba de hipótesis general

Para el análisis inferencial de la prueba de hipótesis específica 1 se tuvo el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el estado constructivo y funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?

d. Planteamiento de Hipótesis

Hipótesis Alterna (Ha): El estado constructivo y funcional de viviendas de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica, es regular.

Hipótesis Nula (Ho): El estado constructivo y funcional de viviendas de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica, es malo.

e. prueba unilateral o de una cola

$$H_a < \alpha$$

$$H_o > \alpha$$

f. Prueba de normalidad de datos

La prueba de normalidad realizada al estado constructivo y funcional de las viviendas en evaluación se realizó mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk dado que esta prueba tiene a analizar datos menores a 50 muestras, como resultado se tuvo un nivel de significancia de 0,000 valor, de ello se deduce que nuestra distribución de datos no es normal por ende se empleó una prueba no paramétrica para el estadístico de prueba a fin de contrastar la hipótesis planteada.

Tabla 37. Prueba de normalidad para la hipótesis general

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Viviendas de techo inclinado con calamina	,700	20	,000

Fuente: Elaborado mediante el programa estadístico SPSS versión 23

g. Nivel de significancia o riesgo

En cuanto a la evaluación del estado constructivo y funcional de las viviendas se determinó a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (5%),

por lo tanto, por lo tanto, el nivel de confianza con el que se trabajo es del 95% por ciento. El estadístico que se utilizó en esta investigación fue la prueba de Chi Cuadrado, donde se obtuvo un nivel de significancia de 0.041. Se obtuvo un nivel de significancia menor al 0.05 lo cual nos conduce a deducir que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula planteada al inicio de la investigación.

Tabla 38. Resultados de la prueba de hipótesis específica N° 1

Viviendas de techo inclinado con calamina	
Chi-cuadrado	6,400 ^a
gl	2
Sig. asintótica	,041

Fuente: Elaborado mediante el programa estadístico SPSS versión 23

h. Decisión estadística

De acuerdo a la prueba estadística Chi Cuadrado para el estado constructivo y funcional de las viviendas se tiene un nivel de significancia menor a la significancia conceptual (0,05) lo cual significa que el valor hallado se ubica en la región de aceptación de la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula donde se tiene que el estado constructivo y funcional de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular.

i. Conclusión estadística

Se concluye que el estado constructivo y funcional de las viviendas construidas la cual se estabiliza con caña carrizo presentan un estado regular lo cual se afirma con un 95% de confianza, a una distribución anormal y un valor de significancia menor a 0.05.

4.3. Discusión de resultados

Para este capítulo de la investigación se desarrolló la discusión de los resultados obtenidos por la investigación buscando de esa forma validar los resultados que esta tesis consiguió mediante el contraste de resultados de similar desarrollo:

Con respecto al Objetivo Específico 01 el que tuvo como propósito: “analizar el estado estructural de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica”, donde se advierte que en la investigación de Torres (2015), se identificó que 24% de las viviendas presentan grietas verticales y dislocamientos de las esquinas, el 100% de las viviendas construidas de adobe presentan alta vulnerabilidad sísmica, por lo tanto concluye que el sistema estructural es inestable dado que tiene algunas deficiencias en las partes estructurales, de la misma manera se presenta en la investigación dado que el 50% de las viviendas analizadas cuentan con un sistema estructural regular, ello se concluye a partir de las grietas que se tienen y también de la misma manera el 30% de las viviendas cuentan con un sistema estructural bueno dado que no se presentan fallas considerables en cuanto a la estructura que posee la casa, al respecto el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017), menciona que el estado estructural de la vivienda va a depender de las fallas estructurales que se pueden presentar en distintas partes de la estructura, donde por lo general existen dos tipos de fallas estructurales, los asentamiento y deformaciones así como las grietas y derrumbes que puede sufrir la estructura, estas fallas van a ser causadas básicamente por el tipo de suelo que se tenga, así como del peso de la estructura, también por los movimientos sísmicos fuertes y algunos puntos de humedad que se puedan presentar en partes altas y bajas de la estructura, esta definición coincide con lo investigado ya que se observó que el sistema estructural se ve afectado debido a las fallas las cuales generalmente son causadas por el tipo de suelo, el tipo de tierra que se emplea en el proceso de elaboración del adobe, también se aprecia que el tipo de suelo es inadecuado para este tipo de construcciones, en cuanto a ello, en la investigación se planteó la hipótesis de que “el estado estructural de las viviendas de techo inclinado de las

viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular”, a partir de ello, mediante los resultados obtenidos se puede concluir que más del 50% de las viviendas presentan un sistema regular, el 30% de las viviendas presentan un sistema regular y el 20% de las viviendas analizadas presentan un sistema estructural malo donde se hallaron fallas estructurales en el piso, vigas, puertas y ventanas, muros y en las grietas que presenta la vivienda, por lo analizado e identificado en la investigación se concluye que las viviendas de la zona de Acoria presentan un sistema estructural regular pero que se deben presentar mantenimientos periódicos a fin de conservar las estructuras dado que si se siguen percibiendo las fallas, estas pueden provocar el colapso parcial o total de la vivienda.

Con respecto al Objetivo Específico 02, el que se encargó de: “analizar el estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica”, donde mediante la investigación de Torres (2015) se tiene que la humedad deteriora las viviendas causando agrietamientos en los muros, los materiales de madera que constituye la vivienda necesitan el mantenimiento ante los ataques biológicos, físicos o químicos, ya que están expuestos al medio ambiente, así mismo López y Bernilla (2012) en su trabajo de investigación concluyeron que es recomendable realizar viviendas de adobe con refuerzo de caña, ya que presenta un buen comportamiento ante la humedad y las inundaciones, así como el buen vivir de los habitantes, lo encontrado por Torres tiene coincidencia con lo obtenido en la investigación ya que se observó que la humedad y los aspectos climatológicos, en particular las lluvias son las que afectan los componentes del sistema, también se tiene que debido a que el distrito de Acoria se ubica en la sierra, se tiene una temporada de lluvias las cuales generan el deterioro de la estructura y de la misma manera los agentes biológicos en particular las aves que bien por ahí son las que inciden en el deterioro del sistema funcional de la vivienda, al respecto sobre el sistema funcional el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) menciona que el sistema o estado funcional de la vivienda depende de los agentes atmosféricos y agentes bióticos donde depende de la acción que tengan estos

agentes va a depender el estado funcional, en donde las principales fallas funcionales que se presenta en la vivienda se deben a las humedades en distintos componentes de la estructura así como de la presencia de insectos los cuales deterioran algunas partes de la estructura, esta definición coincide con lo recabado en la investigación ya que existe el 30% de las viviendas presentan estructuras tanto regulares como bajas debido a los agentes biológicos y la humedad que se filtra por los techos de las viviendas, también se tiene humedad en la parte del cimiento y sobre cimiento de la estructura lo cual genera una preocupación de la estabilidad de la vivienda, en cuanto a la hipótesis la cual fue definida por “el estado funcional de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular”, lo cual fue contrastado mediante los resultados y el análisis inferencial, en donde se obtuvo un nivel de significancia menor al 0.05, ello confirma que el sistema funcional de las viviendas en el distrito de Acoria es regular, también los resultados arrojan que el 70% de las viviendas presentan un sistema funcional bueno, y solo el 30% de las viviendas presentan un sistema funcional regular y malo, esto se corrobora de acuerdo a las fallas que se encontraron de acuerdo a las estructuras de la vivienda tales como pisos, muros, estos se ven siendo afectados principalmente por la humedad y en algunos casos a agentes biológicos como las aves que se anidan en las paredes delanteras las cuales presentan grietas y ahuecamientos, también se tiene que las viviendas que conservan su estado bueno son las que tienen un mantenimiento diario de la vivienda en donde no se presentan estructuras dañadas a diferencia de las viviendas en donde se da mantenimiento una sola vez al mes, de ello se concluye que la gran mayoría de las viviendas poseen un estado regular y bueno lo cual es bueno dado que mediante ello se presenta una mejor estabilidad a la vivienda.

Con respecto al Objetivo Específico 03 que se delimito de la siguiente manera: “describir el proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica”, donde se tiene que Muñoz (2013) en su investigación encontró que las viviendas de adobe no garantizan la seguridad de las personas debido a que no cuentan con los refuerzos

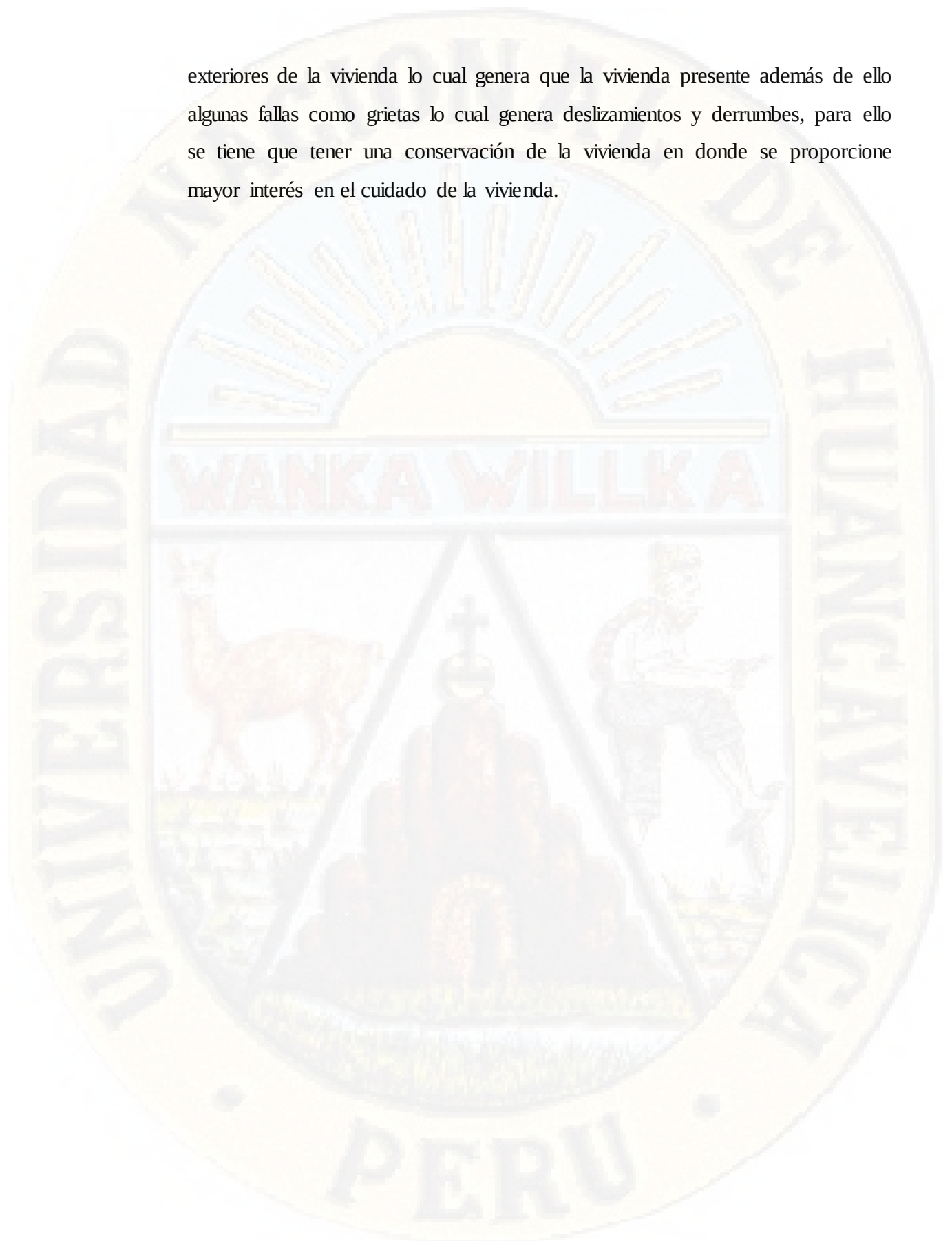
principales, tales son los contrafuertes y viga collar, que las puertas y ventanas se encuentran deficientemente distribuidas, y algunas viviendas presentan aberturas adecuadas, de ello concluye que el proceso constructivo que aplican no es adecuado dado que no se basan en los procedimientos establecidos en la norma correspondiente, estos resultados y conclusiones concuerdan con lo identificado en la investigación ya que el proceso constructivo que se emplea en algunas viviendas no es el adecuado, las dimensiones de los pisos, cimientos y sobre cimientos no tienen concordancia con la norma E.080, al respecto el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) menciona que el sistema o proceso constructivo está dado en función a los trabajos preliminares en donde se realiza la limpieza del terreno, la nivelación del terreno, el trazo y el replanteo, así como la excavación para cimientos en donde se realizan zanjas de forma vertical, el ancho depende del espesor del muro, la profundidad de excavación es como mínimo de 60 cm, la construcción de cimientos en donde se realiza el vaciado de los cimientos, con piedra y barro o cemento, así como una mezcla del suelo, la cantidad de agua están en función al rango del 8% al 16% así como las piedras ocupan el 85% de los cimientos, las dimensiones de los cimientos son de 50 cm x 60 cm, el techo debe ser lo más liviano posible a fin de no sobrecargar el soporte de la vivienda, en los muros se colocan las vigas soleras las cuales se fijan con alambres, esta definición concuerda con la investigación, ya que para la construcción emplearon la norma E.080 la cual establece las dimensiones de cada una de las partes estructurales de la vivienda, pero cabe señalar que no todas las viviendas analizadas cumplen con las dimensiones indicadas en la norma, también se recalca que el proceso constructivo es importante dado que a partir de ello se tendrán las protecciones necesarias tanto en el sistema constructivo como funcional de la vivienda, también la hipótesis que se planteó la cual estuvo delimitada “el proceso constructivo de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular”, al respecto se señala que el proceso constructivo que tienen las viviendas de la zona de Acoria cumplen con los requisitos establecidos en la norma E.080 en donde se establecen las dimensiones y los pasos necesarios a fin de tener una estructura confiable y buena, en cuanto a las viviendas de la

zona presentan los cimientos adecuados en donde se aprecia que la gran mayoría de las viviendas conservan un estado bueno dado que el proceso constructivo que se aplicó a cada una de las viviendas estuvo regido en función a la norma, también se resalta que solo en algunas viviendas se tiene una deficiencia en el proceso constructivo dado que las dimensiones no son las adecuadas lo cual genera un perjuicio al sistema estructural de la vivienda.

Con respecto al Objetivo General el cual fue: “evaluar el estado constructivo y funcional de viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica”, donde Salinas (2017) en su tesis encontró que para el sistema estructural el tipo de suelo utilizado va a depender la resistencia de los muros, por lo que el suelo debe tener una granulometría apropiada, el sistema estructural depende de los materiales y de la forma que estos materiales le proporcionan a la vivienda, también señala que por lo general las fallas que se presentan en la estructura es producido por la superación del esfuerzo a la resistencia del material, como el adobe tiene una resistencia limitada, fácil se producen los daños, concluye que las viviendas de adobe son resistentes a las fuerzas horizontales del sismo, estas son resistidas por los muros en la dirección paralela a su eje, el reforzamiento de madera en las vigas soleras superiores, mejora significativamente el comportamiento sísmico de la vivienda de adobe, también López y Bernilla (2012) en su trabajo de investigación identificaron que las viviendas de adobe presentan defectos en la construcción de la cubierta del techo, ya que no tuvieron un buen comportamiento, por lo que las lluvias dañaron los muros de adobe produciendo los desprendimientos del cielo raso de yeso, estos antecedentes se alinean con los resultados de la investigación donde se halló que el sistema constructivo muchas veces se ve afectado por los materiales que se emplean para la construcción, ya que como se menciona más del 50% de las estructuras presentan un sistema funcional regular, de la misma manera en cuanto al sistema funcional de la vivienda se menciona que el 70% presenta un sistema funcional bueno, y que solo el 30% presenta un sistema funcional entre regular y malo, de ello se establece que el principal factor es la humedad que se presenta por algunos puntos de la vivienda, esto se debe a un proceso

constructivo deficiente el cual no se realizó de acuerdo a los procedimientos establecidos en la norma, al respecto el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017) menciona que el sistema estructural para edificaciones de tierra forzada deben cumplir las condiciones de transmitir la carga de la edificación del suelo firme y evitar que la humedad se transmita a los muros, así mismo se deben tener en consideración criterios de configuración de las edificación en donde se tenga en cuenta el proceso constructivo para lo cual se deben evaluar las dimensiones de las muros, los arriostres tanto verticales como horizontales, así como la planta y los vanos de la vivienda, en cuanto a la investigación se tiene que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento tiene en cuenta para el proceso constructivo la norma E.080 la cual establece los procedimientos adecuados para a construcción con adobe, así mismo realiza un análisis general de la zona para determinar el sistema tanto funcional como constructivo, lo cual favorece considerablemente a los beneficiarios dado que la estructura de la vivienda presenta en menor cantidad fallas a diferencia de las viviendas que son construidas sin el análisis y procedimiento adecuado para ello, también para la investigación se estableció la hipótesis de “el sistema constructivo y funcional de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular”, respecto a ello se obtuvo que sistema constructivo y funcional de las viviendas presentan un estado regular y bueno, en donde se pueden apreciar algunas fallas tanto en las estructuras como en el suelo, se debe tener en consideración que el tipo de suelo es el principal factor para que se tenga una buena estructura también se tiene que el proceso constructivo es de vital importancia dado que los tiempos y procedimientos se deben cumplir con rigor a fin de obtener estructuras buenas, también se señala que la conservación y el mantenimiento que se le da a la vivienda es otro factor importante en cuanto a la conservación funcional, también se tiene que en menor cantidad se tienen viviendas con deterioros estructurales lo cual se debe en primer lugar al tipo de suelo dado que se han visto ligeros asentamientos pero que se debe contrastar mediante un estudio de suelos, así mismo se tienen que existen insectos los cuales deterioran tanto las maderas como los muros

exteriores de la vivienda lo cual genera que la vivienda presente además de ello algunas fallas como grietas lo cual genera deslizamientos y derrumbes, para ello se tiene que tener una conservación de la vivienda en donde se proporcione mayor interés en el cuidado de la vivienda.



CONCLUSIONES

Para el desarrollo de las conclusiones se tuvo en cuenta los objetivos específicos y el general de la investigación a fin de presentar conclusiones que vayan enmarcados en función al tema de la investigación.

- ♠ Para el estado estructural de las viviendas de Acoria, se tiene que más del 50% de las viviendas presentan un regular, el 30 % de las viviendas tienen un estado constructivo bueno y el 20% de las viviendas presentan un estado constructivo malo, también se señala que en su mayoría de las viviendas cuentan con un sistema estructural estable, en donde se pueden tener mejoras y pueden ser aceptables, también se concluye que las fallas en algunos puntos de la construcción son los que inciden en la estabilidad estructural dado que estas al no presentar un cierto grado de estabilidad aceptable pueden colapsar o agrietarse aún más, a partir de lo expuesto se concluye que la gran mayoría de las viviendas presentan un estado regular pero que se deben dar cuidado y realizar el mantenimiento necesario a fin de conservar la estructura de la vivienda, además de ello, este resultado se puede contrastar mediante la prueba de hipótesis la cual tiene una significancia menor al 0.05
- ♠ En cuanto al sistema funcional de las viviendas de la zona de Acoria, se tiene que el 70% de las viviendas presentan un estado funcional bueno, el 20% de las viviendas presentan un estado funcional regular y el 10% de las viviendas tienen un sistema funcional malo, a partir de lo analizado se tiene que el principal factor que aqueja al sistema funcional de la vivienda es la humedad la cual se presenta debido a los factores climatológicos de la zona, mediante la falla de este sistema se genera la desestabilidad de la estructura dado que algunas partes de la estructura son afectadas generando asentamiento en la vivienda, de la misma manera se tiene el deterioro parcial en las maderas y muros exteriores los cuales son causados por algunos hongos e insectos respectivamente, de acuerdo a lo señalado se concluye que el sistema funcional de la gran

mayoría de las viviendas se encuentra en un estado regular pero si no se le da un cuidado y mantenimiento necesario se puede perder gran parte de la estructura de la vivienda.

♠ Para el proceso constructivo que se aplicó en la zona de Acoria, se tiene que el Programa Nacional de Vivienda Rural tiene en consideración los procedimientos y análisis respectivos para la construcción de las viviendas, este programa realizó la construcción de acuerdo a las especificaciones de la norma E.080, por lo que se señala que la gran mayoría de las viviendas tienen un estado estructural y funcional regular, pero en algunas viviendas se cuenta con un estado deficiente, ello se debe particularmente al proceso constructivo dado que no se tuvieron las consideraciones necesarias para que a vivienda presente un funcionamiento adecuado, como se señala se tiene fallas tales como grietas, asentamientos, entre otros, a partir de lo señalado se concluye que el proceso constructivo aplicado en la zona estuvo de acuerdo a lo establecido en la norma E.080, pero en algunas viviendas no se tuvo en consideración el proceso constructivo adecuado o no se emplearon los materiales adecuados para la conservación y el buen funcionamiento de la vivienda..

♠ En cuanto al estado constructivo y funcional de las viviendas de Acoria, mediante el análisis realizado se tiene que en 50% de las viviendas tienen un sistema estructural regular, el 70% de las viviendas cuentan con un sistema funcional bueno, y el proceso constructivo se da de acuerdo a la norma E.080, cabe señalar que no todas las viviendas cuentan con un sistema estructural y funcional bueno, los factores que inciden para que se presenten las fallas son el proceso constructivo que se aplicó para la edificación de las viviendas, además de ello, los factores climatológicos tienen una influencia considerable en la estructura, por ello se concluye que el sistema estructural y funcional se encuentran en estado regular, pero que al refaccionar algunos componentes de la vivienda se puede obtener viviendas en mejor estado.

RECOMENDACIONES

- ♠ Que, los beneficiarios de las viviendas construidas por el Programa Nacional de Vivienda Rural, tengan en cuenta sobre el mantenimiento de las viviendas las cuales deben contar con los elementos estructurales para proporcionarle mayor estabilidad a la vivienda.
- ♠ A, los pobladores que construyen sus viviendas con adobe, deben tener en cuenta que de acuerdo a los factores climatológicos se le debe dar algunos retoques a la casa con la finalidad de evitar la humedad y el asentamiento de la vivienda.
- ♠ A, todos aquellos interesados en la construcción con adobe, se recomienda tener en consideración la aplicación de la norma E.080 dado que en ella se establece los procedimientos y dimensiones adecuadas las cuales generan que la vivienda tenga estabilidad y durabilidad.
- ♠ A, el Programa Nacional de Viviendas Rural, realizar los análisis adecuados tanto de los factores climatológicos, el estudio de suelo y los materiales que se van a emplear para la construcción de la vivienda a fin de evitar posibles fallas en la vivienda tanto funcional como estructural.
- ♠ Se halló que, Programa Nacional de Viviendas Rural, cumple con el procedimiento constructivo de acuerdo a la norma E.080, también que previo a la construcción se debe realizar primeramente los análisis de suelo para evitar los fallos en el sistema estructural y funcional de la vivienda.
- ♠ A partir de la investigación se recomienda la evaluación del tipo de suelo y los factores climatológicos del distrito de Acoria con la finalidad de determinar si este factor influye considerablemente en el sistema estructural y funcional de la vivienda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero, N. (2016). *Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del Distrito de Ilave*. Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- Alvizuri, S. L. (2013). *Construcción de Viviendas Rurales Antisísmicas y Saludables en el Barrio el Molino - Castrovirreyna - Huancavelica, 4,080 m.s.n.m.* Ayacucho - Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Arce, R., & Arodríguez, V. (2014). *Propuesta del empleo del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas unifamiliares de un piso en el pueblo Joven Yanama - Ayacucho*. Huancavelica - Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Ataucusi, N., & Chuquiyauri, K. (2016). *Diseño y análisis sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres en el distrito de Congalla Provincia de Angaraes - Huancavelica*. Huancavelica - Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Balmaceda, N. (2016). En recuerdos de adobe. Evaluación y puesta en valor de las casas patrimonio de adobe en Masaya, Nicaragua. *Paper*, 49 - 62.
- Bárbara, M. (2005). *Reconstrucción y gestión de riesgo: una propuesta técnica y metodológica*. Lima.
- Blondet, M., Vargas, J., Torrealva, D., & Rubiños, Á. (2010). *Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Borja, M. (2012). *Metodología de la investigación científica*. Chiclayo.
- Buri, A. (2015). *Análisis, desarrollo y evaluación de aislantes térmicos fabricando bloques de adobe con paja*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Cabrera, M. E. (2018). *DISEÑO DE VIVIENDA SISMORESISTENTE CONSTRUIDA CON ADOBE EN EL DISTRITO DE MACHE*. TRUJILLO: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO.
- Carazas, W. (2002). *Adobe (Guía de construcción parasísmica)*. Villefontaine Cedex - Francia: CRATerre.
- Cardona, O., Yamín, L., Phillips, C., Reyes, J., Rivero, S., & Arias, R. (2005). *Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada*. Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos.

- Castillo, F., Daniela, P., & Soto, C. (2009). *El adobe*. LinkedIn Corporation.
- Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre metodología de la investigación*. Ciudad de Carmen, Campeche, México: Ana Polkey Gómez.
- Cruz, D. (2008). Diseño de vivienda bifamiliar en adobe confinado y techo aligerado de cañas de guayaquil.
- Erazo, J. (2013). *Medición del déficit de vivienda en los barrios Santa Rosa y Panecillo de la Parroquia urbana de priorato de la ciudad de Ibarra*. Quito - Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Fuentes, H. J., & Márquez, X. L. (2007). *Lineamientos y Criterios de Diseño Arquitectónico Para Vivienda Rural en el Area Norte Del Municipio de San Juan Opico*. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Galaz, A., Gonzáles, E., & Martinez, L. (2011). Sistemas constructivos tradicionales: adobe, tapial y piedra.
- Gerritsen, P., Ortiz, C., & González, R. (2009). *Usos populares, tradición y aprovechamiento del carrizo*. Jalisco, Mexico.
- Guedez, C. (2014). Sistemas estructurales.
- Guerrero, L. (2017). *Pasado y porvenir de la construcción con Bajareque*. México.
- Guzman, D. S., & Iñigues, J. M. (2015). *Estudio de una Propuesta de Mejoramiento de Sistema Constructivo Adobe*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). Censos Nacionales de Población y Vivienda. *INEI*.
- Lopez, J., & Bernilla, P. (2012). *Características de la construcción con adobe*. Lima.
- López, J., & Bernilla, P. (2012). *Evaluación funcional y constructiva de vivienda con adobe estabilizado en Cayalti. programa Code - 1976*. Lima - Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Málaga, J. M., & Arana, V. E. (2012). *Validación y Ejecución y Documentación de Proceso constructivo del Mejoramiento de un Local Escolar de Adobe en el Distrito de Chocos*. Lima - Peru: Pontificia Universidad Católica del Peru.
- Mamani, R. (2017). *Prototipo de vivienda mejorado en el distrito de Chupa, Azangaro*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Martínez, G. (2015). *Análisis de las construcciones rurales en la parroquia Zapotillo, Cantón Zapotillo, Provincia de Loja*. Loja - Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Ministerio de Desarrollo Económico. (s.f.). *Manual de autoconstrucción de unidades habitacionales con adobe*. Bolivia: Ministerio de Desarrollo Económico.

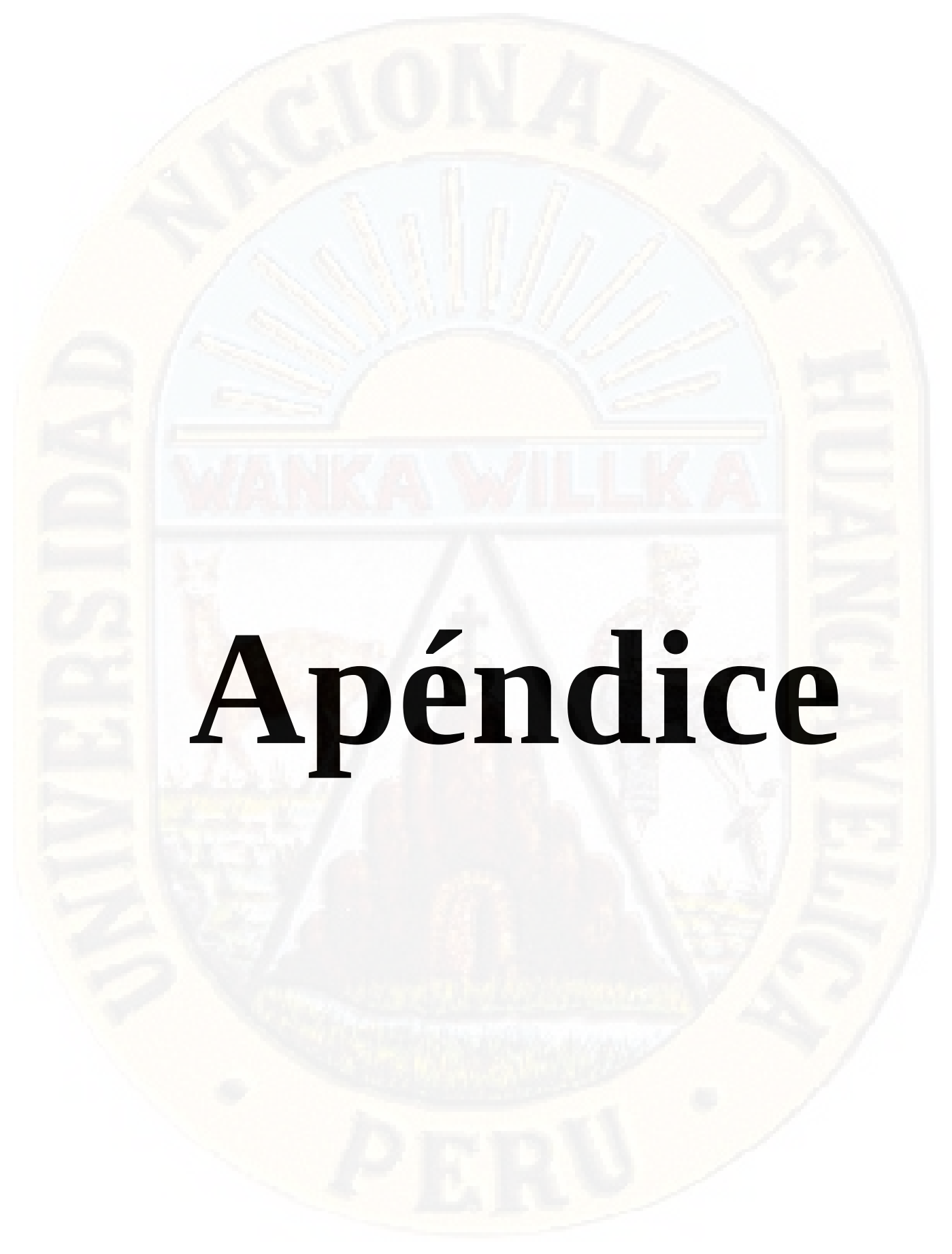
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). *Fichas para la reparación de viviendas de adobe*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). *Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada*. Lima: Normas legales.
- Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento. (2010). *Edificaciones antisísmicas de adobe*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento.
- Muñiz, H. (2013). *Evaluación y alternativas de mejoramiento de las viviendas autoconstruidas de adobe de la zona rural del Distrito de Sicuani - Cusco*. Lima - Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Peña, E. (s.f.). *Manual popular para la construcción de la vivienda de adobe sismo resistente*. El Salvador: CENAPRED.
- Programa de vivienda rural. (2009). *¿Qué entendemos como vivienda rural?* Banmat.
- Raza, K. (2015). *Adobe y adobón*. Huánuco.
- Robelo, B. A., & Ghadimi, R. Z. (2016). *Propuesta de Elaboracion de Ladrillo a Bases de Arcilla Para Viviendas de la Comunidad Cerro Colorado del Municipio de la Ciudad Dario. Matagalpa, Nicaragua*. Managua, Nicaragua: Universidad Centroamericana.
- Ruiz, Á. (2013). *Análisis dinámico de una construcción de adobe y quincha en Lima (Perú)*. Universidad de Sevilla.
- Saavedra, E. (2009). *Investigacion de Domocaña*. Lima.
- Saavedra, G. (2014). *Diseño, construcción y evaluación térmica de un módulo de vivienda rural en la localidad de Vilcallamas Arriba, Distrito de Pisacoma, Provincia de Chucuito, Región Puno*. Lima - Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Salinas, E. (2017). *Vivienda económica en adobe de 02 pisos*. Lima - Perú: Universidad Nacional Federico Villareal.
- Torrealva, D. (2003). *Caracterización de daños en construcciones de adobe*. Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú.
- Torres, A. (2015). *Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres*. Quito - Perú: Universidad Central del Ecuador.
- Valencia, E., & Llocclla, V. (2015). *Reducción de desastres atraves de diseño sísmico en edificaciones de adobe en la ciudad de Lircay - 2014*. Huancavelica - Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.

Vargas, J., Tarque, N., & Iwaki, C. (2011). Construcción sismorresistente en tierra: la gran experiencia contemporánea de la Pontificia Universidad Católica del Perú. *Paper*.

Vazquez, S., García, Y., Ramos, H., Yahir, O., & Medina, E. (2016). Modelo funcional y el concepto. *NEXO*.

Velarde, G. (2014). *Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Withney, J. (2014). *Arquitectura de carrizo*.



Apéndice

Anexo 1

Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Problema General: ¿Cuál es el estado constructivo y funcional de viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?	Objetivo General: Evaluar el estado constructivo y funcional de viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica.	Hipótesis General: El estado constructivo y funcional de viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es regular.	Variable 1: Viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo.	Tipo de Investigación: Aplicada.	Población: Zonas andinas del distrito de Acoria.	Técnicas: La observación.
Problemas Específicos: ¿Cuáles es el estado estructural de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica? ¿Cuál es el estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica? ¿Cuál es el proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica?	Objetivos Específicos: - Analizar el estado estructural de viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica. - Analizar el estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica. - Describir el proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica.	Hipótesis Específicas: - El estado estructural de las viviendas de techo inclinado de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica regular. - El estado funcional de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica es bueno. - El proceso constructivo de las viviendas de adobe estabilizado con caña carrizo – Programa PNVR – Acoria – Huancavelica son: construcción de cimiento, sobre cimiento, muros, arriostres y el techo.	Indicadores: - Cimiento - Sobre cimiento - Muros - Techo inclinado - Arriostres - Refuerzos y conexiones - Pisos - Puertas y ventanas - Patio - Cimentación - Sobre cimiento - Muros - Arriostres - Refuerzos y conexiones - Techo inclinado	Nivel de Investigación: Descriptivo.	Muestra: La muestra estuvo dada por 20 viviendas de tierra con adobe estabilizado con caña carrizo.	Instrumentos: Ficha de observación.
				Método General: Científico.	Muestreo: Se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia.	
				Diseño: Diseño no experimental. M -----> O1 Donde: M Muestra O1 Viviendas de techo inclinado con calamina		

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	2019										2020	
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	PANDEMIA COVID-19	NOV
1. Revisión del Reglamento de Grados y Títulos - Esquema del Plan de Tesis	X											
2. Elaboración del plan de tesis	X	X										
3. Presentación del plan de tesis		X	X									
4. Designación de docente asesor y miembros del jurado para el proyecto de investigación			X	X								
5. Revisión y Aprobación del plan de tesis				X								
6. Opinión del proyecto de investigación por los miembros del jurado y asesor				X	X							
7. Ampliación del marco teórico						X	X	X				
8. Elaboración de encuesta y recolección de datos								X				
9. Procesamiento de la información e interpretación de los resultados								X	X			
10. Presentación del informe de tesis y aprobación por los miembros del jurado										X		
11. Sustentación de la tesis												X

Fuente: Elaborado propia

PRESUPUESTO

DETALLE	CANT.	Unidad Medida	PREC. UNIT. (S/.)	SUB TOTAL (S/.)	TOTAL (S/.)
BIENES					530,00
Textos de Consulta	4	U	120	120	
Papel Bond 80 g	2	Mill	25	50	
Lapiceros	5	U	4	20	
Lápices	5	U	2	10	
Memoria USB	2	U	40	80	
Fólder	10	U	1	10	
Tinta para impresora	2	U	70	140	
Otros				100	
SERVICIOS					1 405,00
Alquiler de Internet		GLB		50	
Copias fotostáticas e impresiones		GLB		50	
Viáticos, pasajes y llamadas telefónicas		GLB		200	
Anillados de borradores	3	GLB	15	45	
Encuadernado y empastado	3	GLB	20	60	
Costo de oportunidad (Honorarios)				1 000	
Otros				250	
PRESUPUESTO TOTAL					1 935,00

Fuente: Elaborado propia

ANEXO 2
PANEL FOTOGRAFICO



VISTA 01: CALIDAD DEL DRENAJE ALREDEDOR DE LA VIVIENDA



VISTA 02: ASENTAMIENTO



VISTA 03: DESCUADRE DE PUERTAS



VISTA 04: EROSION EN LOS PISOS PERIMETRALES



VISTA 05: EVALUACION DE LA FICHA



VISTA 06: RECOLECCION DE DATOS EVALUACION DE LA FICHA



VISTA 07: DIMENSIONAMIENTO DEL SOBRECIMIENTO



VISTA 08: CALIDAD DE TIERRA QUE SE CONSTRUYE LOS MUROS



VISTA 09: TECHO INCLINADO



VISTA 10: CALIDAD DE ARRIOSTRES EN LA ESTRUCTURA



VISTA 11: CALIDAD DE PISO DE LA VIVIENDA



VISTA 12: VISTA PANORAMICA DEL LUGAR

ANEXO 3

**INSTRUMENTO DE
RECOLECCIÓN DE DATOS**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCABELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimica

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: Felipa Huaman Ramos

N° DE PISOS: 1

FECHA: 25-10-2019

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: 01

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)			X
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro			X
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros	X	X	
9	Grietas diagonales en los muros			X
10	Colapso parcial de muros	X		
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera	X		
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo	X		

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro poblado de Quiminda

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: Lucia Merino Quispe

N° DE PISOS: 1

FECHA: 25 - 10 - 19

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: 02

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA ESTRUCTURAL			
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)			X
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros	X		
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros		X	
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas	X		
12	Calidad de arriostres en la estructura	X		
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera	X		
15	Colapso parcial del techo inclinado	X		
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro poblado de Quimina* TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 N° DE PLANTAS: 1 PROPIETARIO: *Carlos Quiróz Quispe*
 N° DE PISOS: 1 FECHA: *25-10-2019*
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO N° DE VIVIENDA: *03*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)	X		
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X		
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros		X	
10	Colapso parcial de muros		X	
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas	X		
12	Calidad de arriostres en la estructura	X		
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera	X		
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: Mari Luz Quiroz Quispe

N° DE PISOS: 1

FECHA: 25-10-2019

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: 04

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro		X	
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)			X
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros		X	
10	Colapso parcial de muros			X
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas	X		
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera		X	
15	Colapso parcial del techo inclinado	X		
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 N° DE PLANTAS: 1 PROPIETARIO: Sentia Peraita Condori
 N° DE PISOS: 1 FECHA: 26-10-2019
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO N° DE VIVIENDA: 05

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA ESTRUCTURAL			
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)	X		
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro		X	
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X		
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros		X	
10	Colapso parcial de muros			X
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas			X
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera			X
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quirina TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 N° DE PLANTAS: 1 PROPIETARIO: Naypa Condor Condor
 N° DE PISOS: 1 FECHA: 26-10-2019
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO N° DE VIVIENDA: 06

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros			X
10	Colapso parcial de muros			X
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura	X		
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera	X		
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo	X		

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimira TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 N° DE PLANTAS: 1 PROPIETARIO: Edmondo Condor Fernandez
 N° DE PISOS: 1 FECHA: 26-10-2019
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO N° DE VIVIENDA: 07

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)	X		
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro		X	
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X		
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros	X		
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros		X	
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas			X
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera		X	
15	Colapso parcial del techo inclinado			X
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Juliana condor de Clemente*

N° DE PISOS: 1

FECHA: *26-10-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: *08*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080	X		
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X		
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros	X		
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros		X	
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura	X		
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera			X
15	Colapso parcial del techo inclinado	X		
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimica

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: Alejandra Gaspar Condori

N° DE PISOS: 1

FECHA: 30-10-2019

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: 09

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

Marque con un aspa (X) cada ítem

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA ESTRUCTURAL			
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X		
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros		X	
10	Colapso parcial de muros			X
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura			X
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera		X	
15	Colapso parcial del techo inclinado	X		
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo			

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro poblado de Quimica*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Honorata arroyo Huaman*

N° DE PISOS: 1

FECHA: *30-10-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: *10*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)	X		
3	Asentamiento de la vivienda	X	1	
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X		
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros	X		
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera			X
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Marcelino Quiroz Arroyo*

N° DE PISOS: 1

FECHA: *30-10-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: *11*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA ESTRUCTURAL			
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080			
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X	X	
7	Grietas en los apoyos de vigas	X		
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros		X	
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas	X		
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera			X
14	Insectos en elementos de madera		X	
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo	X		

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimira* TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 N° DE PLANTAS: 1 PROPIETARIO: *Jorge Condor Fernandez*
 N° DE PISOS: 1 FECHA: *30 - 10 - 2019*
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO N° DE VIVIENDA: *12*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080	<i>X</i>		
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		<i>X</i>	
3	Asentamiento de la vivienda	<i>X</i>		
4	Calidad de tierra que constituye los muros		<i>X</i>	
5	Verticalidad de muro			<i>X</i>
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		<i>X</i>	
7	Grietas en los apoyos de vigas		<i>X</i>	
8	Grietas en encuentro de muros	<i>X</i>		
9	Grietas diagonales en los muros		<i>X</i>	
10	Colapso parcial de muros			<i>X</i>
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		<i>X</i>	
12	Calidad de arriostres en la estructura	<i>X</i>		
13	Curva o deflexión de viga de madera		<i>X</i>	
14	Insectos en elementos de madera			<i>X</i>
15	Colapso parcial del techo inclinado		<i>X</i>	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		<i>X</i>	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimira*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

Nº DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Domitila Condor Vicente*

Nº DE PISOS: 1

FECHA: *05 - 11 - 2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

Nº DE VIVIENDA: *13*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

Nº	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda			X
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)	X		
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros	X		
9	Grietas diagonales en los muros		X	
10	Colapso parcial de muros	X		
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas	X		
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera	X		
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimira*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

Nº DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Leonidas Huaman Arroyo*

Nº DE PISOS: 1

FECHA: *05-10-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

Nº DE VIVIENDA: *14*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

Nº	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA ESTRUCTURAL			
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)	X		
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas	X		
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros			X
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas			X
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera	X		
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo	X		

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: *Fortunato Quiroz Merino*
 FECHA: *05-11-2019*
 N° DE VIVIENDA: *15*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)	X		
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro		X	
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros	X		
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros	X		
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura			X
13	Curva o deflexión de viga de madera			X
14	Insectos en elementos de madera			X
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo	X		

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCABELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimina*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Epipania Quispe Arroyo*

N° DE PISOS: 1

FECHA: *05-11-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: *16*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros			X
5	Verticalidad de muro			X
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas	X		
8	Grietas en encuentro de muros	X		
9	Grietas diagonales en los muros		X	
10	Colapso parcial de muros	X		
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura	X		
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera			X
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimira*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Sonia Clemente Condon*

N° DE PISOS: 1

FECHA: *12-11-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: *17*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080	X		
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro		X	
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas	X	X	
8	Grietas en encuentro de muros	X		
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros		X	
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas	X		
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera		X	
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCABELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimina*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Rodolfo Quispe Hoaman*

N° DE PISOS: 1

FECHA: *12-11-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: *18*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080	X		
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro		X	
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros	X		
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas			X
12	Calidad de arriostres en la estructura			X
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera		X	
15	Colapso parcial del techo inclinado		X	
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: *Teofilo Vilcas Ramos*

N° DE PISOS: 1

FECHA: *12-11-2019*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: *19*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA ESTRUCTURAL				
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080	X		
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)		X	
3	Asentamiento de la vivienda		X	
4	Calidad de tierra que constituye los muros		X	
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas	X	X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros		X	
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura		X	
13	Curva o deflexión de viga de madera		X	
14	Insectos en elementos de madera	X		
15	Colapso parcial del techo inclinado	X		
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo	X		

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro poblado de Quimina
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Felipa Huaman Ramos
 FECHA: 25-10-2019
 N° DE VIVIENDA: 01

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda	X		
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X		
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos			X
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*
 N° DE PLANTAS: *1*
 N° DE PISOS: *1*
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: *Lucia Herino Quiroz*
 FECHA: *25-10-2019*
 N° DE VIVIENDA: *02*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores	X		X
7	Erosión en los pisos perimetrales	X		
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X	X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)	X		
13	Instalaciones electricas			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Guimera*
 N° DE PLANTAS: *1*
 N° DE PISOS: *1*
 MATERIAL DE MURO: *ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO*

TIPO DEL TECHO: *CALAMINA*
 PROPIETARIO: *Carlos Quiróz Quirós*
 FECHA: *25-10-2017*
 N° DE VIVIENDA: *03*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda	X		
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Desdore de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales	X		
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X		
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpeza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*

N° DE PLANTAS: *1*

N° DE PISOS: *1*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

PROPIETARIO: *Mari Luc. Quiroz Quispe*

FECHA: *25-10-2019*

N° DE VIVIENDA: *04*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros	X		
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X		
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos			X
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimiza

N° DE PLANTAS: 1

N° DE PISOS: 1

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

PROPIETARIO: Sentia Peralta Condori

FECHA: 26-10-2019

N° DE VIVIENDA: 05

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros	X		
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X		
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCABELICA**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimina*
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: *Naypa Condor condor*
 FECHA: *26-10-2019*
 N° DE VIVIENDA: *06*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda	X		
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro	X		
4	Descuadre de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X	X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimica
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Edmondo Concha Fernandez
 FECHA: 26-10-2019
 N° DE VIVIENDA: 07

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales	X		
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X		
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNV - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro poblado de Quimira*
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: *Juliana Condor de Clemente*
 FECHA: *26-10-2019*
 N° DE VIVIENDA: *08*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso			X
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X		
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	X
OBSERVACIONES				

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: *Alejandra Gaspar Condori*
 FECHA: *30-10-2019*
 N° DE VIVIENDA: *09*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA FUNCIONAL				
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros			X
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso			X
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas	X		
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: Honorata arroyo Huaman

N° DE PISOS: 1

FECHA: 30 - 10 - 2019

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: 10

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas			
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales			X
8	Estabilidad del suelo en el patio	X		
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X		
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Quimica*

N° DE PLANTAS: *1*

N° DE PISOS: *1*

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

PROPIETARIO: *Marcelina Quiroz Arroyo*

FECHA: *30-10-19*

N° DE VIVIENDA: *11*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda			
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales			X
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X		
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)			X
13	Instalaciones eléctricas			X

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCABELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Jorge Condor Fernandez
 FECHA: 30 - 10 - 2019
 N° DE VIVIENDA: 12

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda	X		
2	Humedad en la parte inferior de los muros	X		
3	Asentamiento de los pisos de barro			
4	Descuadre de puertas o ventanas			X
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X		
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimira
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Domitila Condor clemente
 FECHA: 05 - 11 - 2019
 N° DE VIVIENDA: 13

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA				
SISTEMA FUNCIONAL				
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda	X		
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro poblado de Quimira*
 N° DE PLANTAS: *1*
 N° DE PISOS: *1*
 MATERIAL DE MURO: *ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO*

TIPO DEL TECHO: *CALAMINA*
 PROPIETARIO: *Leonidas Human Arroyo*
 FECHA: *05-11-2019*
 N° DE VIVIENDA: *14*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda			
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X		
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Fortunato Quiroz Merino
 FECHA: 05-11-2019
 N° DE VIVIENDA: 15

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda			
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		.	
7	Erosión en los pisos perimetrales			X
8	Estabilidad del suelo en el patio			X
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)	X		
13	Instalaciones eléctricas			X
			X	
			X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CANA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CANA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimira
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CANA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Epifania Quispe Arroyo
 FECHA: 05-11-2019
 N° DE VIVIENDA: 16

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores		X	
7	Erosión en los pisos perimetrales			X
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X	X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Sonia Clemente Conda
 FECHA: 12 - 11 - 2019
 N° DE VIVIENDA: 17

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales			X
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas			X
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X	X	
11	Humedad en la parte superior de los muros		X	
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA
 PNVR - ACORIA - HUANCABELICA**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimira
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Rodolfo Quispe Huamani
 FECHA: 12 - 11 - 2019
 N° DE VIVIENDA: 18

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda		X	
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales			X
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas			X
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros	X		
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: *Centro Poblado de Avimira*
 N° DE PLANTAS: *1*
 N° DE PISOS: *1*
 MATERIAL DE MURO: *ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO*

TIPO DEL TECHO: *CALAMINA*
 PROPIETARIO: *Teofilo Viteas Ramos*
 FECHA: *12-11-2019*
 N° DE VIVIENDA: *19*

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda			
2	Humedad en la parte inferior de los muros	X		
3	Asentamiento de los pisos de barro	X		
4	Descuadre de puertas o ventanas	X		
5	Humedad en el piso	X		
6	Humedad generalizada en los muros exteriores	X		
7	Erosión en los pisos perimetrales		X	
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos	X		
11	Humedad en la parte superior de los muros	X		
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	
			X	
OBSERVACIONES				

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCABELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina
 N° DE PLANTAS: 1
 N° DE PISOS: 1
 MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

TIPO DEL TECHO: CALAMINA
 PROPIETARIO: Fidel Huaman Sedano
 FECHA: 12-11-2019
 N° DE VIVIENDA: 20

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA FUNCIONAL			
1	Calidad del drenaje alrededor de la vivienda			X
2	Humedad en la parte inferior de los muros		X	
3	Asentamiento de los pisos de barro		X	
4	Descuadre de puertas o ventanas		X	
5	Humedad en el piso		X	
6	Humedad generalizada en los muros exteriores			X
7	Erosión en los pisos perimetrales			X
8	Estabilidad del suelo en el patio		X	
9	Dimensiones de puertas y ventanas		X	
10	Musgos, hongos y formación de líquenes en muros y techos		X	
11	Humedad en la parte superior de los muros			X
12	Limpieza del alrededor de la vivienda (Contra insectos agresivos al adobe)		X	
13	Instalaciones eléctricas		X	

OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE INGENIERIA MINAS CIVIL - AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: EVALUACIÓN CONSTRUCTIVA Y FUNCIONAL DE VIVIENDA RURAL DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO - PROGRAMA PNVR - ACORIA - HUANCAMELICA

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS VIVIENDAS RURALES DE ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

UBICACIÓN: Centro Poblado de Quimina

TIPO DEL TECHO: CALAMINA

N° DE PLANTAS: 1

PROPIETARIO: Fidel Huaman Sedano

N° DE PISOS: 1

FECHA: 12-11-2019

MATERIAL DE MURO: ADOBE ESTABILIZADO CON CAÑA CARRIZO

N° DE VIVIENDA: 20

Marque con un aspa (X) cada ítem

Malo	Regular	Bueno
1	2	3

N°	ITEMS	1	2	3
	VIVIENDAS DE TECHO INCLINADO CON CALAMINA			
	SISTEMA ESTRUCTURAL			
1	Predimensionamiento geométrico de muros y vanos de la vivienda según la norma E.080		X	
2	Dimensionamiento del sobrecimiento (altura de 30 cm y ancho de 40 cm)	X		
3	Asentamiento de la vivienda	X		
4	Calidad de tierra que constituye los muros	X		
5	Verticalidad de muro	X		
6	Calidad de juntas entre adobes (recomendable 2.00 cm)		X	
7	Grietas en los apoyos de vigas		X	
8	Grietas en encuentro de muros		X	
9	Grietas diagonales en los muros	X		
10	Colapso parcial de muros	X		
11	Insectos en muros de adobe, mal de changas		X	
12	Calidad de arriostres en la estructura	X		
13	Curva o deflexión de viga de madera	X		
14	Insectos en elementos de madera		X	
15	Colapso parcial del techo inclinado	X		
16	Desplazamiento y caída de las calaminas del techo			X

OBSERVACIONES