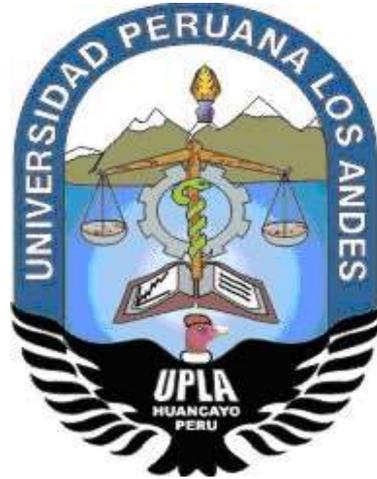


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE  
VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE  
CHONGOS ALTO**

**PRESENTADO POR:**

BACH. MALLQUI CECILIO, Eymi Sheyla

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA CIVIL**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:**

SALUD Y GESTIÓN DE SALUD

**Huancayo –Perú**

2022

---

**MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE  
VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE  
CHONGOS ALTO**

---

**ASESORES**

**DRA. LOURDES POMA BERNAOLA**

**ASESORA TEMÁTICA**

**MG. JACQUELINE JEANETTE SANTOS JULCA**

**ASESORA METODOLÓGICA**

## **DEDICATORIA**

A mis padres por el apoyo de culminar una de mis metas, la comprensión por estar en los momentos más difíciles a mi lado y por el amor incondicional, a mis hermanos por siempre estar motivándome para superarme como profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, en especial a mi madre que siempre me ayudo en los momentos difíciles y siempre permanece a mi lado, a Dios y asesores por compartir sus conocimientos para el desarrollo de la investigación.

## **HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS**

---

DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA

**PRESIDENTE**

---

ING. MALLAUPOMA REYES CHRISTIAN

**PRIMER JURADO**

---

ING. FABIAN BRAÑEZ ALCIDES LUIS

**SEGUNDO JURADO**

---

ING. CALDERON SAMANIEGO SEVERO

**TERCER JURADO**

---

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA

**SECRETARIO DOCENTE**

## INDICE

ASESORES .....	II
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS.....	VI
INDICE DE TABLAS .....	XII
INDICE DE FIGURAS .....	XIV
INDICE DE ANEXOS .....	XV
INDICE DE FOTOGRAFIA .....	XVI
RESUMEN .....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>22</b>
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	22
1.2. Formulación y sistematización del problema .....	24
1.2.1. Problema general .....	24
1.2.2. Problemas específicos.....	25
1.3. Justificación .....	25
1.3.1. Practica o Social.....	25
1.3.2. Científica o teórica.....	26
1.3.3. Metodológica .....	26
1.4. Delimitación del problema.....	27
1.4.1. Delimitación espacial.....	27
1.4.2. Delimitación temporal .....	28
1.4.3. Delimitación económica .....	28
1.5. Limitaciones.....	28

1.6. Objetivos.....	29
1.5.1. Objetivo general.....	29
1.5.2. Objetivos especificos .....	29
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>30</b>
<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>30</b>
2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales) .....	30
2.1.1. Las Investigaciones con Antecedentes Internacionales: .....	30
2.1.2. Las Investigaciones con Antecedentes Nacionales:.....	34
2.2. Marco conceptual.....	39
2.2.1. Método de índice de vulnerabilidad.....	39
2.2.1.1. Parámetro geométrico .....	40
2.2.1.1.1. Configuración de planta.....	40
2.2.1.1.2. Configuración de elevación .....	41
2.2.1.2. Parámetro constructivo .....	43
2.2.1.2.1. Calidad del sistema resistente .....	43
2.2.1.2.2. Posición del edificio y cimentación .....	44
2.2.1.2.3. Distancia entre muros .....	45
2.2.1.2.4. Diafragmas horizontales .....	45
2.2.1.2.5. Tipo de cobertura .....	46
2.2.1.2.6. Elementos no estructurales .....	47
2.2.1.2.7. Estado de conservación.....	48
2.2.1.3. Parámetro estructural .....	49
2.2.1.3.1. Organización del sistema resistente .....	49
2.2.1.3.2. Resistencia convencional .....	50
2.2.2. Grado vulnerabilidad sísmica .....	55
2.2.2.1. Nivel de vulnerabilidad.....	56
2.2.2.1.1. Alto .....	57

2.2.2.1.2. Media .....	58
2.2.2.1.3. Baja .....	58
2.2.2.2. Peligro sísmico.....	58
2.2.2.2.1. Tipo de suelo.....	61
2.2.2.2.2. Sismicidad.....	61
2.2.2.2.3. Pendiente del terreno .....	62
2.3. Definición de términos.....	63
2.4. Hipótesis .....	65
2.4.1. Hipótesis general.....	65
2.4.2. Hipótesis específicas .....	65
2.5. Variables .....	65
2.5.1. Definición conceptual de la variable .....	65
2.5.2. Definición operacional de la variable .....	66
2.5.3. Operacionalización de las variables.....	67
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>69</b>
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>69</b>
3.1. Método de investigación .....	69
3.2. Tipo de investigación.....	69
3.3. Nivel de investigación .....	70
3.4. Diseño de la investigación .....	71
3.5. Población y muestra.....	72
3.5.1. Población .....	72
3.5.2. Muestra .....	72
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	74
3.7. Procesamiento de la información.....	75
3.8. Técnicas y análisis de datos .....	76
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>77</b>

<b>RESULTADOS .....</b>	<b>77</b>
4.1. Resultados respecto al objetivo específico (a).....	77
4.1.1. Características de las viviendas de Chongos Alto .....	77
4.1.1.1. Cantidad de viviendas para el estudio de Chongos Alto .....	77
4.1.1.2. Vivienda de acuerdo al número de pisos .....	78
4.1.2. Parámetro geométrico .....	79
4.1.2.1. Configuración de planta.....	79
4.1.2.2. Configuración de elevación .....	82
4.2. Resultados respecto al objetivo específico (b).....	85
4.2.1. Parámetro constructivo .....	85
4.2.1.1. Calidad del sistema resistente .....	85
4.2.1.2. Posición del edificio y cimentación .....	88
4.2.1.3. Distancia entre muros .....	91
4.2.1.4. Diafragmas horizontales .....	94
4.2.1.5. Tipo de cobertura .....	96
4.2.1.6. Elementos no estructurales .....	99
4.2.1.7. Estado de conservación.....	101
4.3. Resultados respecto al objetivo específico (c).....	105
4.3.1. Parámetro estructural .....	105
4.3.1.1. Organización del sistema resistente.....	105
4.3.1.2. Resistencia convencional.....	107
4.4. Resultados respecto al objetivo general.....	110
4.4.1. Nivel de vulnerabilidad.....	110
4.4.2. Peligro sísmico.....	115
4.4.2.1. Tipo de suelo de las 43 vivienda .....	113
4.4.2.2. Sismicidad de cada vivienda.....	115
4.4.2.3. Pendiente del terreno.....	117

a. Nivel de riesgo sísmico .....	122
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>125</b>
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>125</b>
5.1. Discusión de la hipótesis específica (a) .....	125
5.2. Discusión de la hipótesis específica (b): .....	127
5.3. Discusión de la hipótesis específica (c): .....	130
5.4. Discusión de la hipótesis general:.....	132
CONCLUSIONES .....	135
RECOMENDACIONES.....	136
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	137
Bibliográficas.....	137
Revistas .....	140
Páginas web .....	140
ANEXO .....	142

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Valores de esfuerzo cortante para viviendas tradicionales</i> .....	<b>51</b>
<b>Tabla 2.</b> <i>Valores de esfuerzo cortante para paneles</i> .....	<b>51</b>
<b>Tabla 3.</b> <i>Valores de esfuerzo cortante para paneles</i> .....	<b>53</b>
<b>Tabla 4.</b> <i>Factor de suelo (S)</i> .....	<b>54</b>
<b>Tabla 5.</b> <i>Factor de uso (U)</i> .....	<b>54</b>
<b>Tabla 6.</b> <i>Coeficiente sísmico para las viviendas tradicionales</i> .....	<b>55</b>
<b>Tabla 7.</b> <i>Escala de Vulnerabilidad de Benedetti-Pretini</i> .....	<b>57</b>
<b>Tabla 8.</b> <i>Valores de las variables del Peligro Sísmico</i> .....	<b>59</b>
<b>Tabla 9.</b> <i>Rango de valores para cuantificar el peligro sísmico</i> .....	<b>60</b>
<b>Tabla 10.</b> <i>Rango de valores para cuantificar el peligro sísmico</i> .....	<b>60</b>
<b>Tabla 11.</b> <i>Zonas sísmicas</i> .....	<b>62</b>
<b>Tabla 12.</b> <i>Nivel de Riesgo Sísmico</i> .....	<b>63</b>
<b>Tabla 13.</b> <i>Operacionalización de la variable 1</i> .....	<b>67</b>
<b>Tabla 14.</b> <i>Operacionalización de la variable 2</i> .....	<b>68</b>
<b>Tabla 15.</b> <i>Cantidad de viviendas para el Estudio de Chongos Alto</i> .....	<b>77</b>
<b>Tabla 16.</b> <i>Cantidad de viviendas por piso</i> .....	<b>78</b>
<b>Tabla 17.</b> <i>Resultado del parámetro 1 de las 43 viviendas evaluadas</i> .....	<b>79</b>
<b>Tabla 18.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 1</i> .....	<b>81</b>
<b>Tabla 19.</b> <i>Resultado del parámetro 2 de las 43 viviendas evaluadas</i> .....	<b>82</b>

<b>Tabla 20.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 2 .....</i>	<b>84</b>
<b>Tabla 21.</b> <i>Resultado del parámetro 3 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>85</b>
<b>Tabla 22.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 3 .....</i>	<b>87</b>
<b>Tabla 23.</b> <i>Resultado del parámetro 4 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>88</b>
<b>Tabla 24.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 4 .....</i>	<b>90</b>
<b>Tabla 25.</b> <i>Resultado del parámetro 5 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>91</b>
<b>Tabla 26.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 5 .....</i>	<b>93</b>
<b>Tabla 27.</b> <i>Resultado del parámetro 6 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>94</b>
<b>Tabla 28.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 6 .....</i>	<b>95</b>
<b>Tabla 29.</b> <i>Resultado del parámetro 7 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>96</b>
<b>Tabla 30.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 7 .....</i>	<b>98</b>
<b>Tabla 31.</b> <i>Resultado del parámetro 8 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>99</b>
<b>Tabla 32.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 8 .....</i>	<b>101</b>
<b>Tabla 33.</b> <i>Resultado del parámetro 9 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>102</b>
<b>Tabla 34.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 9 .....</i>	<b>103</b>
<b>Tabla 35.</b> <i>Resultado del parámetro 10 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>105</b>
<b>Tabla 36.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 10 .....</i>	<b>106</b>
<b>Tabla 37.</b> <i>Resultado del parámetro 11 de las 43 viviendas evaluadas .....</i>	<b>107</b>
<b>Tabla 38.</b> <i>El total de las categorías del parámetro 11 .....</i>	<b>109</b>
<b>Tabla 39.</b> <i>Asignación del valor del índice de vulnerabilidad. ....</i>	<b>110</b>
<b>Tabla 40.</b> <i>Resultados del nivel de vulnerabilidad. ....</i>	<b>112</b>

<b>Tabla 41.</b> <i>El total de viviendas por nivel de vulnerabilidad</i> .....	<b>114</b>
<b>Tabla 42.</b> <i>Tipo de suelo de las 43 viviendas</i> .....	<b>115</b>
<b>Tabla 43.</b> <i>Sismicidad de las 43 viviendas</i> .....	<b>116</b>
<b>Tabla 44.</b> <i>Pendiente de las 43 viviendas</i> .....	<b>118</b>
<b>Tabla 45.</b> <i>Asignación de los valores del suelo, sismicidad y pendiente</i> .....	<b>119</b>
<b>Tabla 46.</b> <i>Valores para determinar el peligro sísmico</i> .....	<b>120</b>
<b>Tabla 47.</b> <i>El total de viviendas por peligro sísmico</i> .....	<b>121</b>
<b>Tabla 48.</b> <i>Asignación de los valores de riesgo sísmico</i> .....	<b>122</b>
<b>Tabla 49.</b> <i>El total de viviendas por riesgo sísmico</i> .....	<b>123</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Vivienda en riesgo de vulnerabilidad</i> .....	<b>24</b>
<b>Figura 2.</b> <i>Distrito de Chongos Alto</i> .....	<b>27</b>
<b>Figura 3.</b> <i>Configuración en planta</i> .....	<b>41</b>
<b>Figura 4.</b> <i>Configuración en elevación</i> .....	<b>42</b>
<b>Figura 5.</b> <i>Sub división en 4 sectores de chongos alto</i> .....	<b>73</b>
<b>Figura 6.</b> <i>Porcentaje de viviendas de adobe por piso</i> .....	<b>79</b>
<b>Figura 7.</b> <i>Parámetro 1 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>82</b>
<b>Figura 8.</b> <i>Parámetro 2 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>84</b>
<b>Figura 9.</b> <i>Parámetro 3 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>87</b>
<b>Figura 10.</b> <i>Parámetro 4 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>91</b>

<b>Figura 11.</b> <i>Parámetro 5 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>93</b>
<b>Figura 12.</b> <i>Parámetro 6 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>96</b>
<b>Figura 13.</b> <i>Parámetro 7 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>98</b>
<b>Figura 14.</b> <i>Parámetro 8 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>101</b>
<b>Figura 15.</b> <i>Parámetro 9 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>104</b>
<b>Figura 16.</b> <i>Parámetro 10 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>107</b>
<b>Figura 17.</b> <i>Parámetro 11 por categoría en porcentaje y cantidad</i> .....	<b>109</b>
<b>Figura 18.</b> <i>Barras de nivel de vulnerabilidad</i> .....	<b>115</b>
<b>Figura 19.</b> <i>Barras de peligro sísmico</i> .....	<b>121</b>
<b>Figura 20.</b> <i>Barras de riesgo sísmico</i> .....	<b>124</b>

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> <i>Matriz de Consistencia</i> .....	<b>142</b>
<b>Anexo 2.</b> <i>Operacionalización de las Variables 1</i> .....	<b>144</b>
<b>Anexo 3.</b> <i>Operacionalización de las Variables 2</i> .....	<b>145</b>
<b>Anexo 4.</b> <i>Fichas de evaluación de campo</i> .....	<b>146</b>
<b>Anexo 4.</b> <i>Fichas de evaluación digital</i> .....	<b>148</b>
<b>Anexo 6.</b> <i>Panel Fotográfico</i> .....	<b>234</b>
<b>Anexo 7.</b> <i>Estudio del suelo</i> .....	<b>239</b>
<b>Anexo 8.</b> <i>Validación de instrumentos</i> .....	<b>242</b>
<b>Anexo 9.</b> <i>Planos</i> .....	<b>245</b>

## INDICE DE FOTOGRAFIA

<b>Fotografía 1.</b> <i>Vivienda 21 desprendimiento y humedad.</i> .....	234
<b>Fotografía 2.</b> <i>Vivienda en colapso</i> .....	234
<b>Fotografía 3.</b> <i>Vivienda 41 muros desiguales y juntas mal hechas</i> .....	234
<b>Fotografía 4.</b> <i>Vivienda con muros desprendiéndose</i> .....	235
<b>Fotografía 5.</b> <i>Hablando con la población para el permiso de la investigación</i> .....	235
<b>Fotografía 6.</b> <i>Permiso para el estudio de Chongos Alto con el alcalde</i> .....	235
<b>Fotografía 7.</b> <i>Tomando medidas de las viviendas</i> .....	236
<b>Fotografía 8.</b> <i>Medición del bloque de adobe</i> .....	236
<b>Fotografía 9.</b> <i>Tomando medidas de la vivienda 2 con el equipo medidor de distancia con láser BOSCH.</i> .....	236
<b>Fotografía 10.</b> <i>Hundimiento de la cobertura de la vivienda 18</i> .....	237
<b>Fotografía 11.</b> <i>Mal conexión de la cobertura</i> .....	237
<b>Fotografía 12.</b> <i>Tomando medidas de altura de altura de las viviendas de adobe</i> .....	237
<b>Fotografía 13.</b> <i>Sacando las pendientes de cada vivienda</i> .....	238
<b>Fotografía 14.</b> <i>Calicata 1 para el estudio del suelo</i> .....	238
<b>Fotografía 15.</b> <i>Perfil del suelo</i> .....	238

## RESUMEN

La presente investigación “Método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto”, se tuvo como problema general: ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto?, el objetivo general fue: Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto y la hipótesis general es: El grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto está en la escala alta.

El método de investigación es científico, tipo de investigación es aplicada, el nivel de investigación es descriptivo y el diseño es descriptiva causal explicativo, la población es el distrito de Chongos Altos teniendo un total de 524 viviendas tradicionales, el tipo de muestra es aleatorio estratigráfico teniendo un tamaño muestral de 43 viviendas tradicionales para el procedimiento metodológico se identificaron, describieron, y evaluaron el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas Chongos Alto, Junín – Perú, a través de fichas de observación.

Como resultado de evaluar los parámetros geométrico, constructivo y estructural, se obtuvo que en Chongos Alto se encuentra en un nivel de vulnerabilidad Alto con un 69.77%; el peligro sísmico, con 100%; de estos dos resultados se determinó el riesgo sísmico, teniendo como resultado Alta con 69.77% concluyendo que las viviendas tradicionales de Chongos Alto evaluadas con el método de índice de vulnerabilidad presentan un grado de vulnerabilidad Alto.

**Palabras Claves:** Método de índice de vulnerabilidad, grado de vulnerabilidad sísmica, Benedetti, Pretini, Viviendas tradicionales, Chongos Alto.

## **ABSTRACT**

The present investigation "Method of vulnerability index and degree of seismic vulnerability in traditional houses of Chongos Alto", had as a general problem: What is the degree of seismic vulnerability using the vulnerability index method in traditional houses of Chongos Alto? , the general objective was: To determine the degree of seismic vulnerability using the vulnerability index method in traditional houses of Chongos Alto and the general hypothesis that was contrasted was: The degree of seismic vulnerability using the vulnerability index method in traditional houses of Chongos Alto is on the medium scale.

The research method is scientific, type of research is applied, the level of research is descriptive and the design is descriptive causal explanatory, the population is the district of Chongos Altos having a total of 524 traditional dwellings, the type of sample is random stratigraphic Having a sample size of 43 traditional homes for the methodological procedure, the degree of seismic vulnerability in Chongos Alto homes, Junín - Peru, was identified, described, and evaluated through observation sheets.

As a result of evaluating the geometric, construction and structural parameters, it was found that Chongos Alto is at a High level of vulnerability with 69.77%; the seismic danger, with 100%; From these two results, the seismic risk was determined, resulting in High with 69.77%, concluding that the traditional houses of Chongos Alto evaluated with the vulnerability index method present a High degree of vulnerability and a High seismic risk.

**Keywords:** Vulnerability index method, degree of simian vulnerability, Benedetti, Pretini, Traditional houses, Chongos Alto.

The author

## INTRODUCCIÓN

Las viviendas tradicionales tienen una característica principal que son económicas y la mayoría son construidas en zonas rurales, estas viviendas tienen la función y la importancia de formar zonas de encuentro y permitir diferentes actividades, se tiene internamente características tradicionales, fueron realizadas primordialmente por las sociedades indígenas utilizando modelos con pocas variaciones siendo viviendas primitivas o básicas que actualmente se mantienen su construcción, el Perú tiene 4 zonas que representan los grados de sismicidad, en el lugar donde se está haciendo la investigación es una zona 3 (Norma Técnica E-0.30, 2019), lo cual tiene un alto peligro de sismo aparte no hay un adecuado control de las viviendas con las normas constructivas y no tiene un estudio que se pudiera saber el grado de vulnerabilidad del lugar frente a un sismo.

El modelo de índice de vulnerabilidad se encarga de brindar un análisis detallado para evaluar las viviendas tradicionales y saber el índice de vulnerabilidad frente a cargas sísmicas mediante una medición con parámetros, Por lo tanto es importante saber su resistencia y su comportamiento frente sismo para identificar el grado de vulnerabilidad que las viviendas son sometidas con relación al lugar de ubicación ya que en este caso la investigación se fijara en el distrito de Chongos Alto, servirá como base para que se realicen estudios similares o llevar a cabo una mayor seguridad en las viviendas tradicionales

En el distrito de Chongos Alto se percibe espacios públicos, viviendas de concreto y mampostería tradicional, algunas viviendas de mampostería se encuentran en deterioro por diversos factores los cuales en la presente investigación se identificará con el método

de índice de vulnerabilidad para saber si tienen el grado de vulnerabilidad alta, media y baja.

**Capítulo I:** Se compone por el Planteamiento del Problema argumentando el propósito de la tesis con su caracterización de dicho problema, Se presenta la Formulación del Problema, problema general, problemas específicos los cuales se sub dividen por las dimensiones por cada variable, Delimitación del problema, de acuerdo con los problemas identificados y expuestos se establece los objetivos al igual que los problemas, se presentan objetivo general, objetivos específicos, y esto llega a justificar la tesis en tres aspectos importantes que son teórico, práctico y metodológico .

**Capítulo II:** En este capítulo se trata del Marco Teórico, que consiste en describir antecedentes, bases teóricas científicas referente al tema de investigación y variables de investigación, también mediante un Marco Conceptual, donde se identifica conceptos, Construcción de Hipótesis General e Hipótesis Específicas y medición de las variables ya nombradas.

**Capítulo III:** Se constituye con la Metodología de la Investigación, donde se realiza la descripción del método de investigación desde el punto de vista de un científico de la investigación, Los métodos utilizados para resolver los problemas planteados, tipo de investigación, diseño de investigación, que son las técnicas de recolección de información, nivel, población y muestra, técnica y análisis de los datos realizados en un programa.

**Capítulo IV:** En este capítulo se realiza los Resultados de la investigación que se obtuvieron en la toma de datos, luego de ser procesados en los programas que se utilizó.

**Capítulo V:** Se realiza la Discusión de Resultados, esto nos permite realización una contrastación de hipótesis de este modo saber si aceptar o rechazar las hipótesis formuladas y la contrastación de antecedentes encontrados en el análisis de la investigación, tomando las investigaciones nacionales e internaciones.

Y por último en este capítulo se realiza las Recomendación y Conclusiones lo cual consiste en la afirmación la Hipótesis General e Hipótesis específicas, así como las recomendaciones donde se brindan información para para futuras investigaciones científicas y así poder aplicar a espacios públicos, y finalmente se deja las Referencias Bibliográficas y Anexos usados en la investigación.

La Bachiller

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

En la actualidad; vemos como las viviendas ante un sismo tienen una gran cantidad de pérdidas humanas, económicas y colapsos de estas, en el Perú hay construcciones informales en condiciones buenas o malas todas expuestas ante un sismo, según (CAPECO, 2018) en el Perú el 80% de viviendas son autoconstruidas y la mitad de este porcentaje es altamente vulnerable en un sismo, en una zona rural ocurre mayor desastre ya que la gran cantidad de viviendas son tradicionales estas son deficientes por la antigüedad que tienen, estudios realizados por (Benedetti y Petrini, 1984) donde evaluaron las edificaciones ante sismos generando el método conocido como índice de vulnerabilidad sísmica, teniendo 11 parámetros medibles, de esta manera prevenir riesgos.

La sismicidad y zonificación en el Perú según (Norma Técnica E.030 “Diseño sismo resistente”, 2019, p.11) informa que, los efectos de los sismos se manifiestan en el suelo con deslizamientos, temblores y esto puede ocasionar hasta tsunamis sobre el área, las acciones sísmicas se modifican en diferentes localidades por consecuencia se realizaron estudios para la construcción de edificaciones y variedades de obras, el territorio peruano se dividió en 4 zonas, cada zonificación fue

observada en la sismicidad, los movimientos sísmicos y la separación del epicentro como la información neo tectónica.

Es importante investigar las viviendas del distrito de Chongos Alto anexo de Chongos Alto ya que cuenta con mayor presencia de viviendas de adobe y están ubicadas en una zona de sismicidad 3, Según (Plan de Desarrollo Concertado de Chongos Alto, 2015) el material predominante de las paredes es un 97 % de adobe, un 2 % utiliza el ladrillo y finalmente el 1 % de quincha. La gran parte de estos también se encuentran deteriorados y algunas de las viviendas han colapsado.

Teniendo en cuenta lo sucedido algunas familias han optado por abandonar sus viviendas por estar deterioradas, fisuradas y al borde del colapso ocasionados por agentes constructivos, desastres naturales. Esté genera no solo un problema social sino también económico a pesar de esta problemática otras familias siguen residiendo dada su vulnerabilidad alta, la gran mayoría de las viviendas tradicionales son modelos modulares que cuentan con espacios adecuados para su funcionalidad, pero estructuralmente estas no son adecuadas porque pueden colapsar y es peligroso para la población frente a un sismo.

Si realizamos una evaluación de daños en los elementos estructurales podemos optar por un tipo de solución dependiendo de la gravedad de los daños presentes en la vivienda, los cuales pueden ser: Demolición de los elementos que presenten un daño severo, rehabilitación de los elementos que tengan un daño moderado y reforzamiento con materiales de calidad a los que presenten daños leves.



**Figura 1.** Vivienda en riesgo de vulnerabilidad

**Fuente:** Elaboración Propia

La figura N°.1 muestra el grado de vulnerabilidad presentando fisuras, deterioro, desprendimiento y asentamiento de la estructura, a pesar de esto el propietario a optado por colocar puntales/estructuras de madera que dan soporte a la pared para que esta no colapse y continuar residiendo.

Por lo tanto la presente investigación es necesario las fichas de evaluación para determinar el grado de vulnerabilidad mediante el método de Benedetti - Petrini pone en conocimiento lo vulnerable de la edificación ante un sismo, esto busca dar un aporte sobre las condiciones actuales de las edificaciones con ayuda del ArcGIS se realizara el mapa de vulnerabilidad y riesgos, las viviendas tradicionales debido a la baja resistencia de sus componentes genera un alto grado de vulnerabilidad sísmica en Chongos Alto lo cual no cuenta con estudios que evidencien el estado actual de las viviendas construidas para así darle una mayor seguridad a los usuarios y saber que tan expuestos están los pobladores ante un sismo.

## **1.2. Formulación y sistematización del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cuál es la categoría del parámetro geométrico para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto?
- b. ¿Cuál es la categoría del parámetro constructivo para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto?
- c. ¿Cuál es la categoría del parámetro estructural para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto?

## **1.3. Justificación**

### **1.3.1. Practica o Social**

La presente investigación se desarrolló porque existe de la necesidad de dar sugerencias, aportes y explicaciones de como intervenir las viviendas tradicionales de mampostería ubicada en el distrito de Chongos Alto, para generar una toma de conciencia en su construcción y parámetros en considerar para su adecuado comportamiento sísmico en los futuros proyectos, con el fin de evitar riesgos, desastres perdidas monetarias y vidas ante algún desastre natural.

Por lo tanto, se realizó una visita a campo teniendo en consideración los 3 parámetros que componen el método del presente trabajo de investigación. Para determinar la vulnerabilidad sísmica mediante los índices de Benedetti – Pretini en las viviendas tradicionales de Chongos Alto.

### **1.3.2. Científica o teórica**

El presente trabajo de investigación se justifica teóricamente porque analizó la vulnerabilidad sísmica de las viviendas tradicionales de Chongos Alto conforme a los parámetros técnicos del Reglamento Nacional de Edificaciones E-080 Adobe y al método de índice de vulnerabilidad mencionado en esta tesis.

A partir de la presente investigación se buscó generar información válida sobre la incidencia que genera el método de índice de vulnerabilidad con el grado de vulnerabilidad sísmica, y de esta manera obtener como resultados y relaciones con características valiosas que ayuden a mejorar la calidad de vida de la población que vive en este tipo de viviendas y futuros usuarios o pobladores que desean construir con esta misma tipología para prevalecer este tipo de vivienda, ya que es de interés, dicha información y quedará como base de dato para futuras investigaciones.

### **1.3.3. Metodológica**

La justificación metodológica de la presente investigación ha seguido una secuencia de pasos o métodos para producir conocimiento; por lo tanto, en este trabajo de investigación se dio a conocer un método para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas tradicionales de Chongos Alto.

Las viviendas tradicionales de Chongos Alto tienen años de construcción y estas son típicas en el lugar es por eso que se realizara una evaluación sísmica mediante el método de índice de vulnerabilidad esta identifica los parámetros más relevantes que controlan el daño en los edificios causados por un sismo, se utilizarán instrumentos para la recolección de datos

como fichas de observación, para determinar el peligro y riesgo con finalidad que las autoridades ejecuten un plan de mitigación en la zona de estudio.

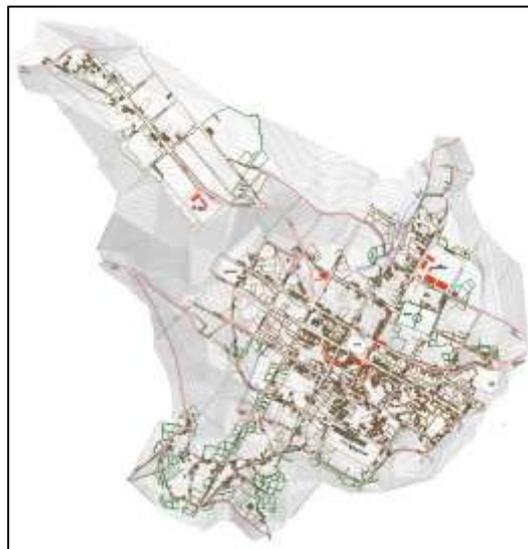
#### **1.4. Delimitación del problema**

##### **1.4.1. Delimitación espacial**

El objeto de estudio, se encuentra ubicado en el distrito de Chongos Alto, de la Provincia de Huancayo, Departamento de Junín.

La vivienda tradicional de mampostería se tomó para la investigación por ser un contexto rural con un crecimiento poblacional y urbanización mediana-baja cuyas viviendas la gran mayoría son de adobe, cuentan con características tradicionales ya que en el distrito de chongos alto se dedican a la agricultura y ganadería, teniendo viviendas con tipologías modulares de ámbito rural con función a la actividad de la población.

La ubicación geográfica tiene latitud sur  $12^{\circ}10'15''$ - $12^{\circ}10'15''$ , latitud oeste  $12^{\circ}10'15''$ - $12^{\circ}10'15''$  y una altitud de 3544 metros nivel del mar.



**Figura 2.** Distrito de Chongos Alto

**Fuente:** Mapa catastral

#### **1.4.2. Delimitación temporal**

Ya que se aplicará técnicas de recolección de información. Se trabajará en un periodo de 4 meses, dando inicio el mes de octubre del año 2021 y se concluirá el mes de enero del año 2022, Se trabajará con las viviendas tradicionales de mampostería de Chongos Alto y como antecedentes a los vecinos y usuarios que viven en dichas viviendas, considerando al miembro principal de cada familia, y/o de cada lote o vivienda, para la obtención de información más reciente y con mayor exactitud ya que estos usuarios al tener contacto directo con las viviendas pueden hacer referencia de su construcción y comportamiento de las viviendas en sismos o diferentes condiciones climáticas entre otros.

#### **1.4.3. Delimitación económica**

El financiamiento del estudio de investigación fue asumido de manera personal, ninguna entidad apoyo económicamente.

#### **1.5. Limitaciones**

La limitación principal que se tuvo fue que los pobladores tienen miedo aun a la pandemia Covid-19 que ocasionaba que tengan desconfianza debido a las visitas de campo para aplicar las fichas del método índice de vulnerabilidad que se requiere para la investigación, por esto la gran parte de la población no cooperaba.

Por otro lado, fue la falta de información ya que no se había realizado investigaciones sobre vulnerabilidad sísmica en el Distrito de Chongos alto.

A pesar de las limitaciones que se presentaron se pudo realizar la investigación ya que se utilizó muestreo aleatorio hizo que se minimice la cantidad para el estudio, teniendo en cuenta que las la gran mayoría de viviendas son

modulares, se tiene un total de 524 viviendas tradicionales, pero en la muestra solo se necesitaba 43 viviendas tradicionales.

## **1.6. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- a. Determinar la categoría del parámetro geométrico para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto
- b. Determinar la categoría del parámetro constructivo para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.
- c. Determinar la categoría del parámetro estructural para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales)

En la actualidad se desarrolló trabajos de investigación que guardan relación con análisis del método de índice de vulnerabilidad mejor conocido como el método italiano a su vez investigaciones relacionadas con la vulnerabilidad sísmica, por lo tanto, nos servirá para estos proyectos que son de diferentes usuarios para una mejora o propuestas ante estas problemáticas.

##### 2.1.1. Las investigaciones con antecedentes internacionales:

(Echeverria y Monroy, 2021) en su tesis titulada “*Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama*” en la Universidad de Santo Tomas, Colombia (2021), el cual en su investigación nos habla sobre su **problemática** es que en Colombia consta del 80% de su territorio en una amenaza alta de sismos, en el lugar donde se realiza la investigación llamado Surinama hay más tipo de estructura de mampostería no reforzada los cuales no son construidos bajo norma sísmica y si las edificaciones se encuentran en una escala alta, fijo como **objetivo** determinar el índice de vulnerabilidad sísmica para las edificaciones de mampostería no reforzada y realizar un mapa SIG donde pueda decir las diferentes índices de vulnerabilidad que existe al analizarlas mediante el método italiano, En base

a esta información se realizó una *metodología* de diseño no experimental, con análisis cuantitativos y cualitativos, para recopilar dicha información se hizo uso del *Instrumento* que son las encuestas y fichas de evaluación para *concluir* que presentan un grado de vulnerabilidad baja se puede ver que algunos elementos no estructurales tienen desprendimiento, rajaduras, descuido, moho, desgaste; que si no se hace algo debido a lo sucedido puede provocar mediante el tiempo que no procede regularmente en un sismo, por eso se debe hacer la evaluación sísmica con los métodos existentes de índice de vulnerabilidad para esto es necesario los planos y tener el tiempo para visitar las zonas que se eligieron para esta investigación examinar los elementos estructurales minuciosamente.

(Paredes y Pachar, 2019) en su tesis titulada “*Estudio de la vulnerabilidad sísmica de las ocho estructuras del midena, mediante la metodología fema, propuesta de reforzamiento estructural de las edificaciones más vulnerables*” en la Universidad de las fuerzas armadas innovación para la excelencia, Ciencias de la tierra y construcción, Ecuador (2019), el cual en su investigación nos habla sobre su *problemática* de la ciudad de Quito se encuentra en riesgo de eventos sísmicos, ya que actualmente la evaluación de riesgo sísmico en viviendas no es obligatoria ya que no es un requisito es por ello que existe una ausencia de evaluación estructural detallada en viviendas cuyo *objetivo* es analizar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones específicas las cuales son ocho, mediante una metodología y de este modo lograr proponer un modelo de reforzamiento estructural para mitigar el colapso de viviendas y su vulnerabilidad ante fuerzas sísmicas, es por ello se tiene que obtener el tipo de suelo determinar

un análisis estructural detallado y alternativas de reforzamiento entre otros, **metodología** es método de observación ya que se investigó en el campo de forma profunda y detallada, **concluye** que en la actualidad efectivamente no existen estructuras con capacidad de soportar un grado sísmico, lo cual se aplicó ensayo de refracción sísmica y se obtuvo como resultado que están asentados en un tipo de suelo arcilloso y con roca blanca, es por ello que se propone realizar estudio y rehabilitación de edificaciones y un reforzamiento mediante colocación e diagonales rigidizado ras de acero.

(Alas y Grijalva, 2018) en su tesis titulada “*Evaluación de vulnerabilidad sísmica, por medio de curvas de fragilidad utilizando el análisis dinámico no lineal incremental*” en la Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, El Salvador (2018), el cual en su investigación nos habla sobre su **problemática** que la ciudad de El Salvador tiene una sobrepoblación más alto por lo tanto no existe una metodología definida para la evaluación de los edificios y determinar su vulnerabilidad en sus estructuras ya que las configuraciones determina el impacto generado del comportamiento ante eventos sísmicos. Es por ello que tuvo como **objetivo** construir curvas de fragilidad las cuales nos permitan establecer una probabilidad en un nivel de intensidad sísmica utilizando marcos de concreto mezclando las cualidades de una edificación de mampostería y de este modo limitar los daños mediante resultados obtenidos en la fragilidad, **metodología** es método de observación de campo ya que aplicara métodos para clasificar tipologías para calificar características, aspectos, uso e importancia, **concluye** ya que las estructuras evaluadas se obtuvieron un rango deficiente por ello se muestra un probabilidad en edificaciones con tipologías con un daño severo

y completo frente a amenazas sísmicas es por ellos que se recomienda realizar estudios adicionales a la estructura, así mismo observar el comportamiento estructural de las edificaciones, identificar las variaciones de dimensiones de este modo ampliar el estudio más allá del campo de comportamiento si no también llegar a definir curvas de vulnerabilidad realizando estimación de pérdidas tanto económicas como humanas.

(Caballero, 2007) en su tesis titulada “*Determinación de la vulnerabilidad por medio del método de índice de vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Sincelejo, utilizando la tecnología del sistema de información geográfica*” en la Universidad del Norte Sincelejo, Colombia (2007), el cual en su investigación nos habla sobre su **problemática** están ubicados en una zona sísmica que tiene mayor riesgo a tener pérdidas humanas y económicas ya que las estructuras tienen años de construcción, materiales deficientes y sin estudios estructurales se identifica que los programas de mitigación antes desastres no fueron aplicados frente a construcciones por ello fue importante tener como **objetivo** examinar el nivel de vulnerabilidad sísmica que tienen las edificaciones en el centro histórico de la ciudad Sincelejo por los colapsos de estas y fallas en la estructura. En base a esta información se realizó una **metodología** de diseño no experimental, con análisis cuantitativos y cualitativos, para recopilar dicha información se hizo uso del **Instrumento** que es las encuestas preliminares así **concluye** en realizar un sistema de información geográfica y ventajas sobre métodos clásicos para futuras edificaciones de este modo determinar a vulnerabilidad sísmica en la zona de estudio.

(Vargas y Casignia, 2013) en su tesis titulada “*Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en tres barrios urbano marginales de la ciudad de Riobamba*” en la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador (2013), Según la siguiente investigación se basa en la **problemática** al construir edificaciones se presentan baja economía, no cumplen con las normas reales establecidas ya que estas son construidas con materiales de baja calidad, son irregulares y tienen una discontinuidad de las columnas sin darse cuenta de lo peligroso que puede ser en un sismo por eso es de vital importancia los **objetivos** realizar pasos mínimos para realizar viviendas de hormigón de buena calidad, el buen uso del material con técnicas para una mejor construcción y mejorar la mano de obra para que pueda ser calificada. En base a esta información se realizó una **metodología** es descriptivo porque evaluara siendo este explicativo y evaluativo ara que determina su índice de vulnerabilidad, para recopilar dicha información se hizo uso del **instrumento** que será la ficha de evaluación para **concluir** que las viviendas de la zona de estudio son las más vulnerables en un sismo por la informalidad de construcción y materiales usados inadecuadamente, por ello se realizó el método SNGR y el método italiano para dará a conocer el riesgo que tienen estas familias.

### **2.1.2. Las investigaciones con antecedentes nacionales:**

(Cajan y Falla, 2020), en su tesis titulada “*Vulnerabilidad sísmica aplicando el método De Benedetti - Petrini de las edificaciones Categoría c descritas en la norma e.030 de Nueve sectores de la ciudad de reque, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*” en la Universidad de San Martín de Porres. Lima (2020), Según la siguiente investigación se basa

en la **problemática** primordialmente la mayoría de las edificaciones todas se usan materiales ordinarios, en el cual se deja pasar algo apropiado para la supervisión y estructuralmente hacer un buen calculo para su diseño, ya que no se utilizaron programas ni reglamentos o criterios sismorresistentes lo cual incide en su vulnerabilidad por ende el **objetivo** primordial que existe en la investigación es ubicar la vulnerabilidad sísmica con el método de Benedetti con las normas en nueve sectores la ciudad. Para este contenido de investigación se obtuvo la **metodología** de un diseño no experimental con enfoque cuantitativo por ser aplicada al realizar métodos estadísticos por este motivo se hizo uso como **instrumento** de recojo de información encuestas del método de evaluación, es por ello llegamos a la **conclusión** de mejorar la apariencia constructiva para las edificaciones utilizando materiales de clase buena para utilizarla en la construcción futura que se ara en el lugar mejorando las edificaciones y consolidar una buena conexión con el sistema resistente.

(Vargar, 2019) en su tesis titulada “*Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano para determinar le riesgo sísmico en las viviendas de adobe de la quinta los virreyes del Rímac*” en la Universidad Veritas Soa Libepabit, Facultad de ingeniería y arquitectura, Perú (2019), en la siguiente investigación se basa en la **problemática** es determinar la vulnerabilidad sísmica aplicando dicho método para determinar el riesgo sísmico de las viviendas de adobe ya que en la ciudad de lima se encuentra en una zona de riesgo 4, y las autoridades no toman iniciativa para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas es por ello que el **objetivo** se basa en evaluar la vulnerabilidad sísmica de este modo

identificar la resistencia de este y su estado de conservación más su organización del sistema resistente con el método italiano, dicha investigación se realizó con la **metodología** con tipo de investigación aplicativo siendo una tesis de nivel descriptivo ya que estima parámetros para la evaluación sísmica de las edificaciones es por ello que se aplicó el **instrumento** de encuesta y ensayos para la recopilación de datos y fichas de verificación gracias a ello se logró **concluir** que gran porcentaje de viviendas son de mediano nivel de riesgo en colapsar ante un movimiento sísmico es por ello que se recomienda tomar conciencia e importancia sobre este caso, dicho esto se puede reemplazar materialidades para generar homogeneidad en las juntas, reparación de fisuras y reemplazar edificaciones con daños extremos mediante una reubicación etc.

(Ramirez, 2018), en su tesis titulada “*Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay-ancash-2017*” en la Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Huaraz-Ancash-Perú (2018), en su investigación nos habla sobre: Su **problemática** principal es que la mano de obra es deficiente en la mayoría de edificaciones de albañilería confinada ya que se aprecia en el asentamiento de muros de ladrillos tienen juntas verticales y espesores de cortero no uniformes y no rellenas las cuales no se encuentran compactadas adecuadamente en base a esta problemática tuvo como **objetivo** fue determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada dicho esto se hizo uso de la **metodología** que de tipo descriptivo con diseño no experimental, transeccional por recopilar datos en un tipo único por ende al recopilar dicha información el **instrumento** de investigación se uso de fichas

de encuesta o de campo, con la **conclusión** de que viviendas informales analizadas tiene una vulnerabilidad sísmica alta, ya sabiendo esto observamos que las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada no están realizadas bajo reglamento ni tienen los materiales de calidad teniendo en cuenta esto esas casas no pueden construir más pisos ya que aumentarían la vulnerabilidad sísmica que hay en estas viviendas. por lo cual es importante que las construcciones que se harán actualmente y de futuro sean construidas por personas capacitadas y por profesionales para tener una construcción consolidada sin peligro a un derrumbe, y sin que las fachadas se desprendan entre otros, ellos verán si es necesario un refuerzo estructural para la construcción de estas o no dependiendo de los números de pisos que la persona quiera.

(Tucto, 2018) en su tesis titulada *“Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca”* en la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca- Perú (2018), Según la siguiente investigación se basa en la **problemática** principal es la usencia de un adecuado control en la construcciones de viviendas, con normas constructivas de diseño sísmico, ya que no cuenta con un estudio que permita determinar el grado de vulnerabilidad, teniendo como conocimiento que el grado de sismicidad es alta y este sector se encuentra en la zona 3 con el **objetivo** de perfeccionar la metodología es obligatorio ir a observar las viviendas que serán parala investigaciones para que después de un sismo pueda ser cualificado para saber su vulnerabilidad que puedan tener y ver si están puedan colapsar o pueda ver un arreglo. Dicha investigación se trabajó

con la *metodología* con tipo descriptivo comparativo no experimental con un proceso deductivo, por ello para recopilar dicha información se hizo uso del *instrumento* de Información indirecta, Encuestas con la aplicación de la ficha de Benedetti y Petrini y la observación dicha esto se llegó a la *conclusión* que las edificaciones que fueron determinadas tienen un nivel medio de Riesgo sísmico y medio. Por lo cual se sugiere hacer investigaciones donde puedan utilizar el laboratorio para hacer ensayos así modelar las edificaciones a medidas donde podamos apreciar los parámetros exteriores que produce la vulnerabilidad en estas y realizar soluciones para el mejoramiento.

(Alvarez, 2015) en su tesis titulada “*Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del C.P la Huaraclla*” en la Universidad Privada del Norte, Cajamarca (2015), en la siguiente investigación se basa que la *problemática* de la ciudad de Huaraclla hubo una serie de sismos ocasionando daños materiales y pérdidas humanas, en el año 2014 hubo sismos recurrentes y con fuerte intensidad ya que las viviendas de adobe fueron las más afectadas teniendo como *objetivo* determinar el nivel de vulnerabilidad que tiene las viviendas de adobe en la ciudad de Huaraclla el cual es mostrar el estado actual según su arquitectura y el esfuerzo de los bloques, dicha investigación de trabajo con la *metodología* que de tipo descriptivo con diseño no experimental, transeccional por recopilar datos en un tipo único por ende al recopilar dicha información el *instrumento* son las fichas de observación de cada viviendas ya que con esto se podrá ayudar para la formula del riesgo sísmico y las encuesta a los pobladores con los dos se podrá determinar el grado de vulnerabilidad, se *concluyo* que el material de las viviendas son muy deficientes e inadecuadas ya que posees baja resistencia, las juntas con los

muros tienen malas distribuciones en los elementos y por la falta de orientación de constructores y diseñadores que puedan dar sentido mostrando una densidad de muros hacia la calle.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Método de índice de vulnerabilidad**

Según (Benedetti y Petrini, 1984, p.47) nos habla que el método de índice de vulnerabilidad identifica las mediciones más relevantes que pueden ocasionar el daño de las edificaciones que ocurren en un sismo. El método el método presenta diferentes apariencias para que pueda verificar que estas no tienen las mismas características en la construcción que necesariamente se decide el material, tipo, antigüedad que tiene la vivienda y tener la idea de variar con otras presencias en la construcción.

El método italiano se encarga en conceptualizar como se puede observar la configuración en elevación y en planta, la calidad del sistema resistente, como el tipo de cimentación el cual se usará, los elementos no estructurales y estructurales que pueden variar dependiendo al terreno donde se construirá. (Benedetti y Petrini, 1984, p.48)

Según (Chio, Maldonado y Gomez, 2008, P.41) se define que el método e índice de vulnerabilidad son primordiales ya que el método empleado produce las matrices de posibilidad de daño o responsabilidades ante una vulnerabilidad estas discrepan los datos que obtienen al comienzo y en la configuración de cada parámetro estas se podrían involucrar a los daños ocurridos, esto se realiza mediante el método donde se mira lo exterior para

experimentar e investigar con expertos que mejoraran cada paso que se realicen en la obtención de estas variables.

Se realiza los parámetros para ver qué tan vulnerable es sísmicamente las edificaciones de adobe, por lo que se toma de importancia las mayores influencias en lo que pueda salir en la sismicidad de las viviendas de adobe estas condiciones mejoran a mayor escala en la obtención de los resultados de la metodología para un mejoramiento donde pueda ocurrir un sismo a una escala alta. (Chio, Maldonado, Rondon y Gomez, 2008, p.42).

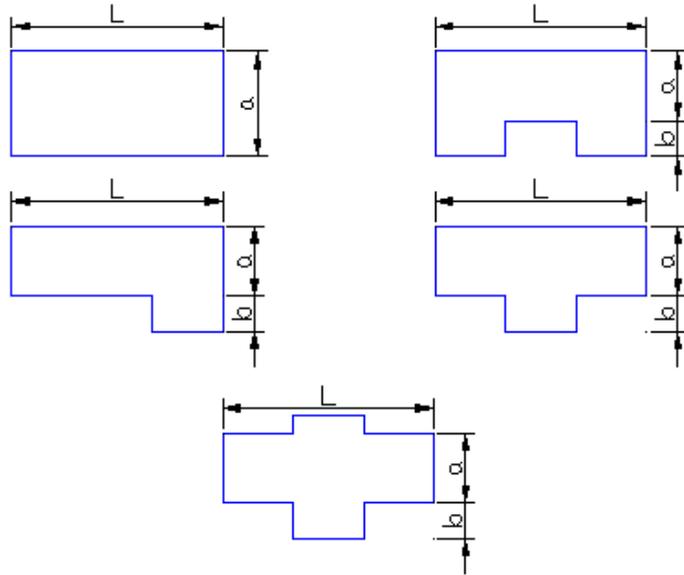
### **2.2.1.1. Parámetro geométrico**

#### **2.2.1.1.1. Configuración de planta**

La conformación en planta de una edificación es para observar la forma irregular o regular que pueda tener, las relaciones de largo y ancho, ya que puede ver muchas edificaciones con formas distintivas a lo que ocurre gran irregularidad. (Chio, Maldonado, Rondon y Gomez, 2008, p.187)

Para el parámetro en planta es importante saber la forma de la vivienda y las medidas que tienen, si el edificio es rectangular significa que  $\beta_1 = a/L$  las cuales son las dimensiones de lado mayor y menor, cuando es demasiado irregular o cuentan con partes sobresalientes o protuberancias la vivienda es significativa a  $\beta_2 = b/L$ .

En la figura N° 03, están las diferentes formas que puede presentar las viviendas y las representaciones de valores que se tomara para el uso de relación de  $\beta_1$  y  $\beta_2$  seguido a esto se evaluara de acuerdo a lo adecuado o inadecuado.



**Figura 3.** Configuración en planta

**Fuente:** Cantaro (2014)

Luego de definir si la vivienda que se estudiara es regular como irregular se pondrá en que categoría pertenece las cuales son:

A: Si la vivienda tradicional con  $\beta_1 \geq 0.80$  ó  $\beta_2 \leq 0.10$

B: Si la vivienda tradicional con  $0.80 > \beta_1 \geq 0.6$  ó  $0.10 < \beta_2 \leq 0.20$

C: Si la vivienda tradicional con  $0.60 > \beta_1 \geq 0.4$  ó  $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$

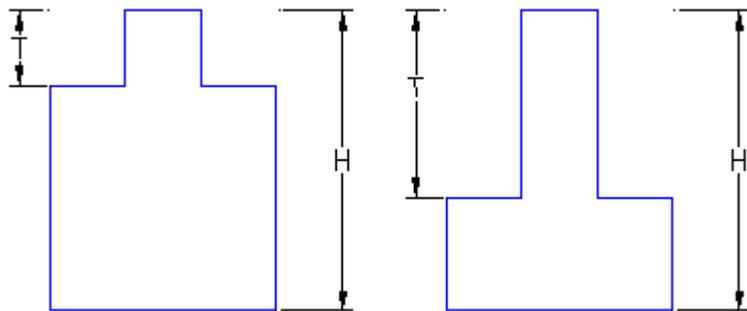
D: Si la vivienda tradicional con  $0.40 > \beta_1$  ó  $0.30 < \beta_2$

#### **2.2.1.1.2. Configuración de elevación**

De acuerdo a Maldonado, Chio y Gomez (2007), nos habla sobre (Benedetti & Petrini, 1984) Esta evalúan las masas que pueden ver en las elevaciones de cada piso en algunas pueden ver en elevación de aumento de masas y en otra disminución de masas, estas son representativas llamadas irregularidades por niveles. (p.151)

Se refiere a la composición donde se pueda evidenciar si la elevación es irregular o regular de acuerdo a los pisos que pueda tener entre otras características como volumen ya que puede tener la presencia de torretas.

En las viviendas tradicionales la mayoría de estas tienen años de construcción estas pueden variar su masa  $\pm \frac{\Delta M}{M}$  entre los dos pisos o más pisos siendo el primer piso la masa  $M$ , para estimar este parámetro se necesita de la altura de la vivienda y tanto el máximo como el mínimo de esta se obtiene el  $H$  y  $T$ , se pone el signo de acuerdo a la disminución de masas o aumento, también se puede sustituir por la las área de la vivienda el cual sería  $\pm \frac{\Delta Av}{Av}$ .



**Figura 4.** Configuración en elevación

**Fuente:** Cantaro (2014)

Luego de tener los datos se podrá en la categoría que corresponde cada vivienda.

A: Si la vivienda tradicional con  $\pm \frac{\Delta M}{M} \leq 10\%$

B: Si la vivienda tradicional  $< 10\%$  ó  $10\% \leq \pm \frac{\Delta M}{M} < 20\%$

C: Si la vivienda tradicional con  $20\% < \pm \frac{\Delta M}{M} < 50\%$  ó  $\frac{T}{H} < 2/3$

D: Si la vivienda tradicional con  $\pm \frac{\Delta M}{M} \geq 50\%$  ó  $\frac{T}{H} > 2/3$

## **2.2.1.2. Parámetro constructivo**

### **2.2.1.2.1. Calidad del sistema resistente**

La clase que tenga el sistema estructural revisara los diferentes materiales que se puedan utilizar, la forma del terreno y su igualdad en aspectos físicos que corresponden para una buena resistencia ante un sismo fuerte o leve ya que estas no deben sufrir algún daño. (Chio, Maldonado, Rondon y Gomez, 2008, p.183).

Se refiere a la organización del grado de organización de los elementos verticales y su materialidad su calidad su homogeneidad, con presencia de eficiencia mediante normas entre otras para asegurar el comportamiento de la estructura.

Tenemos 4 categorías las cuales se va podrá presenciar en cuál de estas pertenece:

A: Para ver el sistema resistente en viviendas tradicionales se tiene 3 características:

1. Los muros de adobe que sean homogéneas y dimensión constante
2. Existencia de trabazón en las unidades de adobe.
3. Mortero de barro que sea homogéneo en las juntas y con un espesor continuo.

B: Sera esta categoría al no presentar una de las características de la categoría A.

C: Sera esta categoría al no presentar dos de las características de la categoría A.

D: El sistema resistente de la vivienda tradicional no presenta ninguna de las características de la categoría A.

#### **2.2.1.2.2. Posición del edificio y cimentación**

Según Chio, Maldonado y Gomez (2008), define que la posición del edificio y cimentación se refiere que el piso y su inclinación considera diversa tipología de suelo para la clasificación y uso de cimentación en las edificaciones y que ángulo tendrá la pendiente del lugar donde se ara la construcción. (p.187).

Se entiende como un medio de una inspección visual de la influencia del terreno y la cimentación, por ello se debe apreciar la consistencia, pendiente del terreno, ubicación de las cimentaciones, entre otros, se elegirá una de las categorías:

A: Vivienda tradicional cimentada en terreno estable, según la norma E-0.80 sin existencia de humedad y sales.

B: Vivienda tradicional cimentada en terreno intermedio, según la norma E-0.80 solo que esta categoría tiene existencia de humedad y sales.

C: vivienda tradicional cimentad en terreno intermedio con el deterioro que tiene físicamente, existencia de humedad y sales.

D: Vivienda tradicional presencia lo mismo que la categoría C adicionando la pendiente entre 15% a 30%.

#### **2.2.1.2.3. Distancia entre muros**

Según Chio, Maldonado y Gomez (2008), se concreta que la distancia entre muros se refiere a los espacios en los muros buscan determinar su influencia en soportar cargas de los muros ya que se puede ver a partir de estas separaciones con el tamaño y la posición que hay en las edificaciones así podremos ver la mejor construcción de muros para un sismo y no afecte a las edificaciones construidas. (p.187).

Para las viviendas tradicionales, con este parámetro se tiene en cuenta el espaciamiento de los muros transversales con el espesor del muro maestro, se evalúa el factor  $L/S$ , donde “S” es el espesor y “L” es el espaciamiento de los muros, veremos si es favorable o desfavorable dependiendo de las categorías de cada vivienda tradicional que serán evaluadas y identificadas a una de estas:

$$A: \text{Vivienda tradicional: } \frac{L}{S} < 15$$

$$B: \text{Vivienda tradicional: } 15 \leq \frac{L}{S} < 18$$

$$C: \text{vivienda tradicional: } 18 \leq \frac{L}{S} < 25$$

$$D: \text{Vivienda tradicional: } \frac{L}{S} \geq 25$$

#### **2.2.1.2.4. Diafragmas horizontales**

De acuerdo a (Maldonado, Chio y Gomez, 2007, p.157) nos habla sobre (Benedetti & Petrini, 1984) Son utilizadas en las casas con

espesores diferentes y materiales, estos son las losas si no cuenta con diafragma horizontal se hará un apunte en las fichas de orientación hechas por el objeto de estudio que se ara.

Se entiende mediante la calidad de los diafragmas que garantiza el funcionamiento de elementos verticales las cuales serán evaluadas y seleccionadas en una de las categorías:

A: Viviendas tradicionales sus diafragmas horizontales tienen que cumplir estas 3 condiciones:

1. No presenta desniveles.
2. Conexión entre diafragma y muros es eficiente.
3. No hay presencia de que pueda deformarse el diafragma

B: Vivienda tradicional con diafragma como la categoría A no cumple con la primera condición.

C: Vivienda tradicional con diafragma como la categoría A pero esta no cumple la primera ni la segunda condición.

D: Vivienda tradicional no cumplen con ninguna condición.

#### **2.2.1.2.5. Tipo de cobertura**

Los tipos de techos o cubiertas son necesarias para las cargas que estas van a transferir a las estructuras que van debajo. (Chio, Maldonado y Gomez, 2008, p.187)

Se entiende como la capacidad del techo y su resistencia ante fuerzas sísmicas. Sea con cubierta plana con vigas, sin vigas entre otras, para elección de una categoría son:

A: Viviendas tradicionales en tipo de cobertura que cumple estas 3 condiciones:

1. La cobertura es estable, soporta la estructura de los tijerales y correas.
2. Cobertura conectada adecuadamente a la estructura.
3. Cobertura con material liviana

B: Vivienda tradicional que tiene características de la categoría A pero no cumple con una condición.

C: Vivienda tradicional que tiene características de la categoría A pero no cumple con dos condiciones.

D: Vivienda tradicional no cumplen con ninguna condición.

#### **2.2.1.2.6. Elementos no estructurales**

De acuerdo a (Maldonado, Chio y Gomez, 2007), nos habla sobre (Benedetti & Petrini, 1984) sobre los elementos no estructurales los cuales esta información en la página 157 el cual se refiere a las características de los elementos estructurales y donde se encuentran ubicados tales como, su ausencia, ubicación lugar o composición de balcones, y su uso sea con un peso significativo entre otro.

Se refiere a la presencia de cornisas, parapetos o elementos no estructurales que puede causar algún daño a los usuarios, para saber la condición de las viviendas se divisi3n en categorías las cuales son:

A: Viviendas tradicionales que tiene elementos no estructurales bien conectadas al sistema resistente.

B: Vivienda tradicional que tienen una mala conexi3n al sistema resistente.

C: Vivienda tradicional que tienen m3nima dimensi3n y mal vinculada al muro.

D: Vivienda tradicional tienen elementos en el techo mal vinculadas, mal construidos y de modo deficiente.

#### **2.2.1.2.7. Estado de conservaci3n**

La situaci3n de permanecer se debe a los efectos que la edificaci3n tenga ya que tiene que tener la capacidad de resistencia, la antigüedad que forma parte de desgaste y materiales con menos resistencia cada que pase m3s a3os. (Chio Cho, Maldonado Rondon y Gomez Araujo, 2008, p.187)

Se refiere a la condi3i3n ya sea buena, mala entre otros, si cuenta con lesiones visibles, lesiones con característic3s por estado de conservaci3n, lesiones graves, deterioro de la materialidad entre otros, para saber la condi3i3n de las viviendas se divisi3n en categorías las cuales son:

A: Las viviendas tradicionales est3n en buena condi3i3n sin lesiones visibles.

B: Muros que presentan lesiones mínimas

C: Muros que presentan lesiones notables y componentes estructurales no tan deteriorados

D: Muros con presencia de agrietamientos más de 3 milímetros de ancho y un fuerte deterioro de sus materiales.

### **2.2.1.3. Parámetro estructural**

#### **2.2.1.3.1. Organización del sistema resistente**

De acuerdo a (Maldonado Rondon, Chio Cho, & Gomez Araujo, 2007, p.157), nos habla sobre (Benedetti & Petrini, 1984) Su modelo el cual habla sobre este ítem de la organización del sistema el cual se refiere a la presencia de vigas, columnas de confinamiento en los ejes X y Y en todas las plantas, o si no posee confinamiento en ninguna planta.

Se refiere al sistema resistente mediante la presencia de vigas, columnas mediante un sistema de confinamiento teniendo las categorías las cuales son:

A: Viviendas tradicionales tienen que cumplir estas 2 condiciones:

1. Las viviendas que son construidas hace poco tiempo deben estar acorde a la norma E-0.80.
2. Las viviendas con una construcción de años si se ah realizado alguna reparación debe estar acorde a la norma E-0.80.

B: Vivienda tradicional que tienen arriostre vertical y horizontal, pero sin asesoramiento técnico.

C: Vivienda tradicional que cuentan con arriostre, sin asesoramiento técnico y con una inadecuada distribución de muros.

D: Vivienda tradicional que no tiene arriostre, asesoramiento técnico y tiene una inadecuada distribución de muros.

#### **2.2.1.3.2. Resistencia convencional**

Para definir la resistencia convencional, (Chio, Maldonado y Gomez, 2008, p.189) se refiere lo que se tiene en cuenta para la resistencia es encontrar al tiempo que pase las rajaduras o grietas que sucederán, ya que estas disminuyen la resistencia que da a conocer cada una de estas tanto por su tamaño luego de esto tienen un patrón durante los análisis al momento de las reacciones y fuerzas que se ejercen.

Se entiende a la evaluación de la resistencia del edificio y su cálculo razonable de confiabilidad que se puede percibir en la vivienda, identificando su resistencia. Para la investigación utilizaremos la metodología de Hurtado y Cardona propuesta en 1990, donde el factor “a” aparece en el método de índice de vulnerabilidad cambia por la demanda ductilidad DD que es lo contrario de “a”, se desarrollara con los siguientes pasos:

1: Se determina  $A_x$  y  $A_y$  siendo las áreas del muro en  $m^2$  en la dirección x y y cuyo valor se tomará en campo.

2: Se determinará la resistencia que abra al corte menos favorable, considerando la menor área del muro de un plano del primer piso siendo la resistencia cortante calculada como:

$$VR = \min(A_x, A_y) \cdot v$$

Donde:

VR= resistencia al corte menos favorable

V= resistencia al corte de los muros

**Tabla 1.** *Valores de esfuerzo cortante para viviendas tradicionales*

Propiedades mecánicas de algunos tipos de mampostería de edificios históricos				
Material	Peso Volumétrico	Resistencia a compresión	Resistencia a cortante Kg/cm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad
Adobe	1.8	2 - 5	0.5	3000
Ladrillo con mortero de lodo	1.6	5 - 10	1	5000

Fuente: Yepez (1996).

**Tabla 2.** *Valores de esfuerzo cortante para paneles*

Tipo de material	Esfuerzo cortante (tn/m <sup>2</sup> )
Adobe	5
Ladrillo macizo, calidad regular	6 - 12
Piedra bien tallada	7 - 9

Fuente: Yepez (1996).

3: Calcular el peso total de la vivienda W, lo cual serán el peso de muros, peso de los pisos y coberturas.

$$W = N \cdot (A_x + A_y) \cdot h \cdot P_m + M \cdot P_s \cdot A_t + A_c \cdot P_c$$

Donde:

$W$  = peso de la vivienda.

$A_t$  = área total en planta  $m^2$ .

$A_x$  = área resistente en muros en “ $m^2$ ” teniendo la dirección X.

$A_y$  = área resistente de muros en “ $m^2$ ” teniendo la dirección Y.

$H$  = promedio de la altura de entre piso en “m”.

$N$  = número de pisos

$P_m$  = peso de la mampostería

$P_s$  = peso del área de diagrama horizontal

$M$  = número de diafragmas horizontales

$A_c$  = área de la cubierta

$P_c$  = peso de la cubierta.

Para el cálculo pondremos los valores siguientes:

En  $P_m$  el valor que utilizaremos será:  $P_m = 1.5 \text{ tn}/m^3$

En  $P_s$  el valor tomado será: los diafragmas de las viviendas tienen un promedio de espesores de 0.40m para utilizar 0.7 t/m<sup>2</sup> o se utilizara la Tabla N° 3.

**Tabla 3.** *Valores de esfuerzo cortante para paneles*

Descripción del forjado	Peso (Kg/m2)	
	Rango	Promedio
Viguetas de madera y entarimado.	40 - 70	55
Viguetas de madera y bovedillas de yeso.	100 - 160	130
Viguetas de madera y tablero de ladrillo.	60 - 140	100
Viguetas metálicas y bovedillas de ladrillo.	130 - 280	205
Viguetas metálicas y mortero ligero.	160 - 390	275

Fuente: Yepez (1996).

En Pc el valor tomado será: las viviendas tradicionales sus coberturas son de teja y barro por eso se utilizará 0.16 tn/m2.

4: Para calcular el coeficiente sísmico resistente el porcentaje del peso de la vivienda es resistido por la estructura.

$$CSR = VR/W$$

Donde:

CSR = es el coeficiente sísmico resistente.

VR = cortante menos desfavorable.

W = peso de la vivienda

5: Para calcular el coeficiente sísmico exigido (CSE) el cual será valorado en el espectro de diseño para un periodo de vibración para mampostería de adobe del reglamento nacional de edificaciones E-0.80:

$$CSE=S.U.C.P$$

Donde:

S = factor del suelo según Tabla N° 4.

U = facto de uso según Tabla N° 5.

C = coeficiente sísmico según Tabla N° 6.

P = peso total de la vivienda.

**Tabla 4.** *Factor de suelo (S)*

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor de suelo (S)</b>
<b>I</b>	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible > 0.3 MPa ó 3.06 kg f/cm <sup>2</sup>	1.0
<b>II</b>	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible > 0.1 MPa ó 1.02 kg f/cm <sup>2</sup>	1.4

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E-0.80 Adobe.

**Tabla 5.** *Factor de uso (U)*

<b>Tipo de Edificaciones</b>	<b>Factor de uso</b>	<b>Densidad</b>
NT A.030 Hospedaje		
NT A.040 Educación		
NT A.050 Salud	1.4	15%
NT A.090 Servicios comunales		
NT A.100 Recreación y deportes		
NT A.110 Transporte y comunicación		
NT A.060 Industria	1.2	12%
NT A.070 Comercio		
NT A.080 Oficinas		
Vivienda: Unifamiliar y Multifamiliar	1	8%
Tipo Quinta		

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E-0.80 Adobe.

**Tabla 6.** *Coeficiente sísmico para las viviendas tradicionales*

<b>Zona sísmica</b>	<b>Coefficiente Sísmico (C)</b>
4	0.25
3	0.20
2	0.15
1	0.10

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E-0.80 Adobe.

6: Para calcular la demanda dúctil:

$$DD = \frac{CSE}{CSR}$$

Donde:

DD = demanda ductilidad.

CSE = coeficiente sísmico exigido.

CSR = coeficiente sísmico resistente.

7: Siendo evaluadas las viviendas se seleccionará una categoría:

A: para la demanda de ductilidad “DD” < 0.50

B:  $0.50 \leq$  demanda de ductilidad “DD” < 1

C:  $1 \leq$  demanda de ductilidad “DD” < 1.5

D: demanda de ductilidad “DD”  $\geq$  1.5

### **2.2.2. Grado Vulnerabilidad Sísmica**

Según (Instituto Nacional de defensa civil, 2011, p.13) nos habla que la vulnerabilidad sísmica se refiere que para que las personas puedan utilizar lo que se perfecciona en lo que se encuentra de edificaciones para tomar en cuenta lo peligroso que puedan ser si no son precavidos ya que este hace un

daño físico durante un sismo si no cumple las mediciones que se tuvieron ni los cuidados para que esto no ocurra, para los encargados y responsables de las zonas de cada lugar deben ser analizadas las viviendas con material usado si pueden ser utilizados en la zona de sismicidad de cada lugar.

#### **2.2.2.1. Nivel de vulnerabilidad**

Son los rangos de vulnerabilidad que tienen cada vivienda ya sea por los daños alto, medio y bajo, para determinar estos niveles primero determinamos el índice de vulnerabilidad que nos dará el método utilizado.

##### **a) Índice de vulnerabilidad sísmica**

Para la construcción de viviendas tradicionales, acorde a la medición de vulnerabilidad de Benedetti-Petrini para las viviendas tradicionales se obtiene mediante la suma ponderada que revelara la condición sísmica de los 11 parámetros que se le atribuye en las visitas a campo, dando de desfavorable a favorable con categorías de A, B, C y D.

Las 4 categorías tendrán un valor numérico, teniendo la calificación A un valor de  $K_i=0$ , para la B un valor de  $K_i=5$ , la C un valor  $K_i=20$  y para la D un valor de  $K_i=45$ , cada parámetro será abra un coeficiente  $W_i$  teniendo una variación de 0,25 y 1,5 esto dará a entender su importancia en el resultado final.

**Tabla 7.** *Escala de Vulnerabilidad de Benedetti-Pretini*

<i>i</i>	Parámetro	<i>K<sub>i</sub> A</i>	<i>K<sub>i</sub> B</i>	<i>K<sub>i</sub> C</i>	<i>K<sub>i</sub> D</i>	<i>W<sub>i</sub></i>
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.0

Fuente: Centro Regional de Sismología para América.

Para culminar el índice de vulnerabilidad  $I_v$  de las viviendas tradicionales se definirá por la ecuación:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

Para establecer el nivel de vulnerabilidad que tendrá las viviendas evaluadas el porcentaje del índice de vulnerabilidad deben estar en los rangos los cuales son:

$I_v\% \geq 35\%$  : ALTA

$15\% \leq I_v\% < 35\%$  : MEDIA

$I_v\% < 15\%$  : BAJA

#### 2.2.2.1.1. Alto

En este rango todas las edificaciones tienen daños severos tanto como en la pared y techo afectando la inestabilidad que pueda tener el edificio ya que presentarían problemas que se deteriora los materiales por la humedad, desprendimientos de estas e instalaciones en mal estado así que es obligado en estas condiciones de contratar a un

personal calificado para que pueda reparar o diseñar algo para el apoyo de las viviendas. (Instituto Nacional de defensa civil, 2011, p.17)

#### **2.2.2.1.2. Media**

En el rango medio tienen menos daños en la edificación que no afecta mucho a la estructura, pero tienen grietas sufre de problemas de humedad por lo que se necesitaría mantenimiento y reparación por los daños que puedan ocurrir en un futuro. (Instituto Nacional de defensa civil, 2011, p.18)

#### **2.2.2.1.3. Baja**

En este rango las edificaciones no tienen problemas de grietas, humedad, moho, desprendimiento y pandeos por ende esta tiene estabilidad y no habrá derrumbe de las estructuras así suceda un sismo. (Instituto Nacional de defensa civil, 2011p.18)

#### **2.2.2.2. Peligro sísmico**

Según (Esteva, 1967) nos habla que el Peligro sísmico “Con los años el proceso físico acumulado y la liberación de energía de deformación hace que se mantenga en la actividad sísmica cercanas al sitio de interés, es descrito por ocurrencias de movimientos del terreno de distintas intensidades en diferentes tiempos dado que estas son eventos aleatorios.

Para determinar el peligro sísmico se evalúa con los 3 indicadores los cuales son la sismicidad, el tipo de suelo y la Pendiente en la zona donde se encuentran las viviendas que se evaluarán.

Para (Mosqueira y Tarque, 2005), el peligro sísmico se calcula con la siguiente ecuación el cual se determinará los valores de cada una para la calificación del peligro sísmico teniendo en cuenta las siguientes tablas.

$$Peligro\ Sismico = (0.40 \cdot Sismicidad) + (0.40 \cdot Suelo) + (0.20 \cdot Topografia)$$

**Tabla 8.** *Valores de las variables del Peligro Sísmico*

SISMICIDAD (40%)		SUELO (40%)		TOPOGRAFIA (20%)	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alto	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

**Tabla 9.** *Rango de valores para cuantificar el peligro sísmico*

Sismicidad (40%)	Estructural						Pesos (%)			Peligro Sísmico	Valor Numérico
	Suelo (40%)			Topografía (20%)			40	40	20		
	Rígidos	Intermedios	Flexibles	Plana	Media	Pronunciada					
BAJA	X			X			3	1	1	Bajo	1.8
	X				X		3	1	2	Medio	2.0
	X					X	3	1	3		2.2
		X		X			3	2	1		2.2
		X			X		3	2	2		2.4
		X				X	3	2	3	Alto	2.6
			X	X			3	3	1		2.6
			X		X		3	3	2		2.8
		X			X	3	3	3	3.0		
MEDIA	X			X			2	1	1	Bajo	1.4
	X				X		2	1	2		1.6
	X					X	2	1	3	Medio	1.8
		X		X			2	2	1		1.8
		X			X		2	2	2		2.0
		X				X	2	2	3		2.2
			X	X			2	3	1		2.2
			X		X		2	3	2		2.4
		X			X	2	3	3	Alto	2.6	
ALTA	X			X			1	1	1	Bajo	1.0
	X				X		1	1	2		1.2
	X			X		X	1	1	3		1.4
		X		X		X	1	2	1		1.4
		X			X		1	2	2	1.6	
		X				X	1	2	3	1.8	
			X	X			1	3	1	Medio	1.8
			X		X		1	3	2	Alto	2.0
		X			X	1	3	3	2.2		

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

**Tabla 10.** Rango de valores para cuantificar el peligro sísmico

SISMICIDAD	PELIGRO SISMICO	RANGO
ALTA	Bajo	1.80
	Medio	2.00 – 2.40
	Alto	2.60 – 3.00
MEDIA	Bajo	1.40 – 1.60
	Medio	1.80 – 2.40
	Alto	2.60
BAJO	Bajo	1.00 – 1.60
	Medio	1.80 – 2.00
	Alto	2.20

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

#### **2.2.2.2.1. Tipo de suelo**

Según el reglamento nacional de edificaciones, 2018, especifica la norma técnica E-0.30, clasifican el tipo de suelo teniendo en cuenta las ondas de corte los cuales son:

Perfil tipo S0: corresponden a velocidad de propagación de las ondas de corte  $>1500$  m/s considerado roca dura.

Perfil tipo S1: El tipo que corresponden una velocidad de propagación onda de corte similar al de una roca, en los que periodo para las vibraciones de baja amplitud no es mayor a un 0,25seg considerado roca o suelo muy rígido.

Perfil tipo S2: Se este tipo se suelo tiene características mencionadas en el tipo de suelo S1 Y S3, por lo que se considera un tipo intermedio.

Perfil tipo S3: Corresponde a suelos flexibles su periodo de vibración es de baja amplitud es mayor a 0,6 seg.

Perfil tipo S4: corresponde a suelos con condiciones geológicas desfavorables por lo que se considera suelos muy flexibles.

#### **2.2.2.2.2. Sismicidad**

Según el reglamento nacional de edificaciones, 2018, especifica la norma técnica E-0.30, que el territorio peruano está dividido en 4 zonas sísmicas diferenciando la magnitud de sucesos de sismo dándolo como sismicidad baja, media y alta.

**Tabla 11. Zonas sísmicas**

SISMICIDAD	ZONA
BAJA	ZONA Z1: Zona de Baja Sismicidad, en la cual puede darse una aceleración máxima del terreno del 10% de la aceleración de la gravedad, con una probabilidad del 10% de ser excedida.
MEDIA	ZONA Z2: Zona de Moderada Sismicidad, en la cual puede darse una aceleración máxima del terreno del 25% de la aceleración de la gravedad, con una probabilidad del 10% de ser excedida.
	ZONA Z3: Zona de Moderada Sismicidad, en la cual puede darse una aceleración máxima del terreno del 35% de la aceleración de la gravedad, con una probabilidad del 10% de ser excedida.
ALTA	ZONA Z4: Zona de Alta Sismicidad, en la cual puede darse una aceleración máxima del terreno del 45% de la aceleración de la gravedad, con una probabilidad del 10% de ser excedida

Fuente: La norma técnica E-0.30, 2018.

#### **2.2.2.2.3. Pendiente del terreno**

Según el reglamento nacional de edificaciones, 2018, especifica la norma técnica E-0.30, la evaluación mediante un eclímetro durante el trabajo de campo clasificando en:

Terreno plano: Pendiente es menor a 15%

Terreno medio: Aquella 50% < pendiente > 15%.

Terreno pronunciado: pendiente >50 %

#### **b) Nivel de riesgo sísmico**

Según (Mosqueira y Tarque, 2005) Para la evaluación del nivel de riesgo sísmico aplicaron la metodología donde permite predecir cual será el comportamiento de la edificación ante un sismo, basada por la ecuación de kuroiwa en el 2002, así pudiendo calcular el riesgo sísmico para luego asignar el comportamiento de cada edificación.

**Tabla 12.** *Nivel de Riesgo Sísmico*

Nivel de riesgo sísmico				
P	V	Bajo	Media	Alta
Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Medio	Medio	Medio	Medio	Alto
Alto	Medio	Alto	Alto	Alto

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

### 2.3. Definición de términos

- Análisis de vulnerabilidad

Es el tiempo y la evaluación para determinar el valor de riesgo y lo vulnerable que están las edificaciones para saber en qué amenaza llegue a estar alta, media o baja. (Nanfuñay y Santisteban, 2015)

- Amenaza sísmica

Es el peligro del comportamiento natural que es ponderada mediante el valor de las futuras acciones sísmicas expresándose en las probabilidades que podría causar antes un sismo. (Nanfuñay y Santisteban, 2015)

- Adobe

Son bloques de barro secadas ante el sol teniendo dimensiones la cual es 0.30m ó 0.40m de largo, 0.25m de ancho y 0.16m o 0.40 m de espesor, dependiendo si son de cabeza o sogá. (Medina y Pimichumo, 2018)

- Elemento estructural

Se reconoce como elemento estructural a los diversos fragmentos que divide una edificación dependiendo a su diseño esto se debe a la resistencia de

materiales y estructurales como la columna viga losa muro entre otros.  
(Medina y Pimichumo, 2018)

- Peligro sísmico

Es el acontecimiento que ocurre en un sismo dentro del tiempo donde se establece en una determinada localidad o zona. (Nanfuñay y Santisteban, 2015)

- Riesgo sísmico

Es la posibilidad de el efecto social producidas antes un sismo dando un valor de igual o que excedan lo predeterminado dada en un área de geográfica.  
(Huiza y Mayhua, 2019)

- Vulnerabilidad estructural.

Es el concepto de ver cómo se comporta la estructura de ser afectados al sufrir ciertos daños dado por un sismo con la intensidad dependiendo de qué tan fuerte puede ser. (Nanfuñay y Santisteban, 2015)

- Vulnerabilidad no estructural:

Son componentes de una vivienda que están unidas a la parte estructural ellos cumplen la función sísmica o fuerzas ejercidas ante el mismo peso o exteriores así que son separados cada uno en su clase permanente como arquitectura, instalaciones y estructura. (Nanfuñay y Santisteban, 2015)

- Sismo

Son los movimientos que produce las placas tectónicas dentro de la tierra estas vibraciones que ejercen llegamos a percibirlo en algunos casos ocurren catástrofes por la energía que se acumula dentro de esta y al liberarla ocasiona los movimientos llamándolo sismo. (Nanfuñay y Santisteban, 2015)

- Diafragma:

Es la pieza estructural rígida que soporta el esfuerzo cortante al estar en una dirección paralela a un plano. (Medina y Pimichumo, 2018)

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto está en la escala alta.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- a. La categoría del parámetro geométrico para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.
- b. La categoría del parámetro constructivo para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.
- c. La categoría del parámetro estructural para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada

## **2.5. Variables**

### **2.5.1. Definición conceptual de la variable**

#### **V1: Método de Índice de Vulnerabilidad**

Según (Benedetti y Petrini, 1984, p.187) nos habla que la variable de Método de Índice de Vulnerabilidad se refiere que este método se trata de mediciones mediante parámetros con diferentes propiedades y estas están divididas en 3 el parámetro geométrico, constructiva y estructural los cuales engloban a todas las mediciones, las cimentaciones, estudio de suelo y las

inclinaciones del suelo para la edificación de los parámetros que tendrán en un sismo tiene como como uno de sus mediciones la configuración en planta y elevación, tipo de cimentación los elementos estructurales no estructurales, estado de conservación, tipo y calidad de materiales y en total son 11 parámetros.

### **V2: Vulnerabilidad Sísmica**

Según (Instituto Nacional de defensa civil, 2011, p.98) nos habla que la variable de vulnerabilidad sísmica se refiere al se determinó variables físicas de la construcción y materiales que hay en la vivienda en su mayoría con el estado de mantenimiento de los inmuebles, los años que tienen el tipo de suelo para la vivienda, la zona sísmica que este puede pasar, configuración geométrica en planta y en elevación, existencia de concentración de masas en cada elevación se observa la vulnerabilidad.

#### **2.5.2. Definición operacional de la variable**

##### **V1: Método de Índice de Vulnerabilidad**

Estas dan a conocer la importancia que tiene la carencia de seguridad en las edificaciones ante sismos las cuales son correlaciones con el índice de vulnerabilidad y el daño que se hay globalmente en la estructura que son importantes en un sismo.

##### **V2: Vulnerabilidad Sísmica**

Se entiende que tienen la información dada sobre cada estado de conservación que tienen las edificaciones tanto antiguas, construidas con adobe, tapia, madera, estos materiales no son adecuados se encuentran en un

rango algo y peligroso para los que viven en esta zona ya que puede ocurrir un derrumbe o colapso de estas edificaciones.

### 2.5.3. Operacionalización de las variables

**Tabla 13.** Operacionalización de la variable 1

V1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR
METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD	<p><b>(Benedetti y Petrini, 1984, p.187)</b>            Este método se trata de mediciones mediante parámetros con diferentes propiedades y estas están divididas en 3 el parámetro geométrico, constructiva, y estructural los cuales engloban a todas las mediciones, las cimentaciones, estudio de suelo y las inclinaciones del suelo para la edificación de los parámetros que tendrán en un sismo tiene como como uno de sus mediciones la configuración en planta y elevación, tipo de cimentación los elementos estructurales no estructurales, estado de conservación, tipo y calidad de materiales y en total son 11 parámetros.</p>	<p>Estas dan a conocer la importancia que tiene la carencia de seguridad en las edificaciones ante sismos las cuales son correlaciones con el índice de vulnerabilidad y el daño que hay globalmente en la estructura que son importantes en un sismo.</p>	1. Parámetro Geométrico	1.1. Configuración en planta. <hr/> 1.2. Configuración en elevación.
			2. Parámetro Constructivo	2.1. Calidad del sistema resistente.
				2.2. Posición del edificio y cimentación
				2.3. Distancia entre muros
				2.4. Diafragmas horizontales
				2.5. Tipo de cobertura
				2.6. Elementos no estructurales
				2.7. Estado de conservación
			3. Parámetro Estructural	3.1. Organización del sistema resistente <hr/> 3.2. Resistencia convencional

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 14.** Operacionalización de la variable 2

V2	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR
<b>GRADO VULNERABILIDAD SISMICA</b>	<p><b>(Instituto nacional de defensa civil, 2011, p.98).</b> Se determinó variables físicas de la construcción y materiales que hay en la vivienda en su mayoría con el estado de mantenimiento de los inmuebles, los años que tienen el tipo de suelo para la vivienda, la zona sísmica que este puede pasar, configuración geométrica en planta y en elevación, existencia de concentración de masas en cada elevación se observa la vulnerabilidad.</p>	<p>Se entiende que tienen la información dada sobre cada estado de conservación que tienen las edificaciones tanto antiguas, construidas con adobe, tapia, madera, estos materiales no son adecuados se encuentran en un rango algo y peligroso para los que viven en esta zona ya que puede ocurrir un derrumbe o colapso de estas edificaciones.</p>	Nivel de vulnerabilidad	Alto
				Medio
				Bajo
			Peligro sísmico	Tipo de suelo
				Sismicidad
				Pendiente del terreno

Fuente: Elaboración Propia.

## **CAPITULO III METODOLOGIA**

### **3.1. Método de investigación**

El método de Investigación que fue empleada es el llamado método de Investigación científica, ya que la estructura del Investigación realizada, guarda relación con los pasos que se dicho autor establece que se debe seguir al aplicar el método científico. (Bunge, 2004)

Para ser considerado como un **método científico**, la investigación debe ser sujeto a pruebas de razonamiento, mediante la producción de conocimientos nuevos y generar estrategias y operaciones ya que nos ayudara a resolver problemas que afectan o se producen en un determinado espacio.

Por lo tanto, al conocer que el método científico busca obtener un fin científico en base a técnicas e identificar problemas, nos ayuda en la presente investigación.

### **3.2. Tipo de investigación**

Sugiere que la investigación se distinguió por tener propósitos prácticos los cuales son definidos en la investigación para su pronta transformación, modificación o producción. (Carrasco, 2006, p.49)

Nos habla que la investigación aplicada se encarga de la dinámica y utilitaria ya que se encuentra ligada a describir aportes teóricos el cual contraste la teoría con la realidad. (Quispe, 2014. p.42)

En este caso, se consideró que la clase de Investigación empleada es: tipo **Aplicada**, Ya que consta por la investigación de teorías del método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto siendo un contexto real y que cuenta con un problema al cual se tiene el objetivo adquirir conocimientos en la investigación para obtener resultados y conocer e identificar con mayor eficiencia la realidad el cual se busca resolver problemas de la actualidad mediante la investigación.

### **3.3. Nivel de investigación**

El proceso científico consiste en acumular la evidencia e información obtenida en base a un grado en conjunto de actividades específicas que produce efectos o resultados. (Quispe, 2014)

La investigación describe la relación homogénea del fenómeno y se describe el fenómeno en sí.

En la investigación se utilizó, como instrumento de medición, la investigación **descriptiva**, busca encontrar las causas que influyen en la modificación de la variable dependiente y el cómo se da su influencia ya que observara y analizara las condiciones significativas en las características del método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de mampostería en el distrito de Chongos Alto, el cual se constituye mediante principios, métodos, o parámetros por el cual se interpretara la realidad, ya que cuenta con argumentos relacionados de manera organizada y sistemática por lo cual tiene

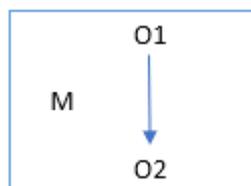
una relación causal con el fin de describir sino también encontrar las causas del mismo.

### 3.4. Diseño de la investigación

Se determina uno o varios factores en relaciones estadísticas entre características a establecer relaciones de causa y efecto entre ellos (Quispe, 2014, p.43)

El diseño de investigación empleada es, **Descriptiva causal explicativo**, ya que se orientó a determinar el grado de relaciones significativas entre dos variables las cuales son, método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica, las cuales fueron identificadas en una misma muestra de sujetos. La recolección de datos será hacia las viviendas tradicionales de mampostería en el distrito de Chongos Alto.

#### Esquema:



#### Donde:

**M** : Muestra de quien vamos a realizar, que es el objeto de estudio.

**O2**: Información 1 observada con mayor relevancia que se recogió de la muestra.

**O1**: Información 1 observada con mayor relevancia que se recogió de la muestra.

**->**: Influencia entre las informaciones 1 y 2.

- **Variable Independiente:** Método de Índice de Vulnerabilidad

- **Variable Dependiente:** Grado de Vulnerabilidad Sísmica

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

La población son elementos accesibles o la unidad de análisis que perteneces al ámbito especial donde se desarrolla el estudio. (Condori Ojeda, 2020)

Por lo tanto, la presente investigación la población de estudio es Finita y está compuesta por usuarios que viven en las viviendas tradicionales, percibió con mayor facilidad los aspectos que se trata la investigación, en las cuales se consideró un total de viviendas tradicionales de mampostería como tal en el distrito de Chongos Alto. Por lo tanto, en la presente investigación se conforma por un total de 524 viviendas tradicionales siendo un 97% de viviendas existentes en el distrito de Chongos Alto el cual abarca una superficie de 701,75km<sup>2</sup>.

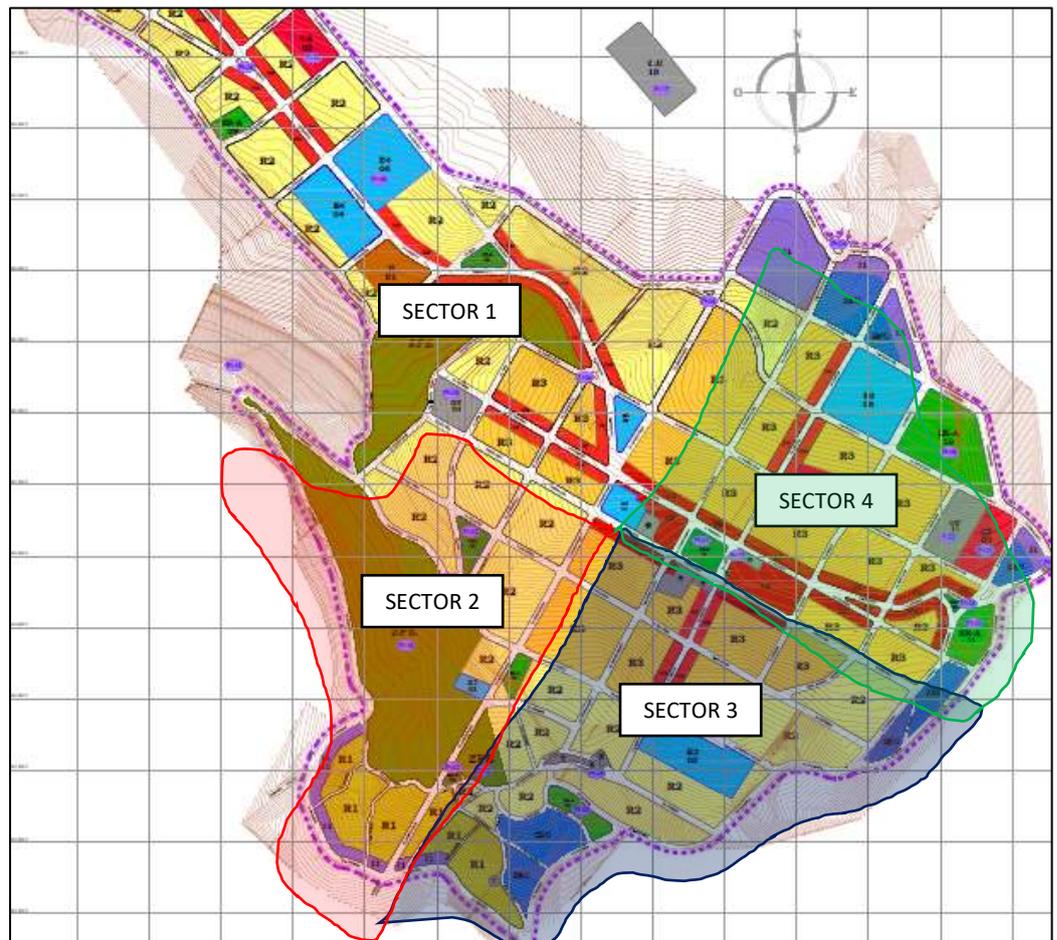
#### **3.5.2. Muestra**

Una muestra estadística es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados válidos para el universo total investigado, dentro de unos límites de error y de probabilidad de que se pueden determinar en cada caso (López Roldán y Fachelli, 2017)

Se utilizó la formula estadística Finita, ya que se conoce el tamaño de la población con un tipo probabilístico, todas las viviendas tradicionales identificadas en el distrito de Chongos Alto tiene una misma probabilidad de

ser elegidos para formar parte de la muestra, ya que se considera como tamaño de población: 524 viviendas tradicionales de mampostería es moderadamente grande, se opta por realizar un muestreo aleatorio estratificado el cual consta de considerar categorías típicas entre sí, que sean homogéneos de este modo asegurar que la muestra obtenida sea de interés y están adecuadamente representados en la muestra.

El cual optamos en sub dividir en 4 sectores a chongos Alto partiendo como base o punto centro la plaza principal de Chongos, tal cual se puede observar en la presente figura 5.



**Figura 5.** Sub división en 4 sectores de chongos alto.

**Fuente:** Elaboración propia.

Cuya sectorización de Chongos Alto, se extrae aleatoriamente viviendas por cada Sector, El cual se considera la división de 4 sectores el cual se investigará 20 viviendas de cada una de estas sienten un total de 80 viviendas con el método probabilístico, dicho esto se aplica la fórmula aplicada a las poblaciones finitas por (Ramírez, 1999) el cual es:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

N: 60 tamaño de muestra probabilística

Z: 1.95 nivel de confianza

P: 0.5 probabilidad del logro/éxito

Q: 0.5 fracaso de probabilidad

E: 0.05 Precisión

$$n = \frac{80 \cdot (0.95)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(0.05)^2 \cdot (80 - 1) + (0.95)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}$$

$$n = 42.658 \approx 43$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra es de 43 viviendas tradicionales del Distrito de Chongos Alto para la investigación.

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

Las técnicas de recolección de información que se utilizará en la investigación serán:

Para la investigación que requerimos en las técnicas de recolección de datos la observación y Análisis Documental, Que nos permitieron obtener información

necesaria y real, para posteriormente describir las relaciones del método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.

#### **Técnica: Observación.**

Nos habla que la observación no simplemente es presenciar lo que se busca investigar, realmente implica meternos a lo que uno necesita tanto como internamente y externamente. Estar atentos a los detalles, sucesos e interacciones en nuestra investigación se llevó a cabo hacer una evaluación cualitativa de las viviendas tradicionales. (Hernández Sampieri, 2014)

#### **Instrumento: Ficha de Observación/evaluación**

Las fichas de evaluación es un instrumento de investigación a nivel social, con el fin de realizar estudios a diferentes personas o usuarios, retratos, inmuebles y ambiente físico para obtener respuestas. (Hernández Sampieri, 2014)

Por lo tanto, para el recojo de información del presente trabajo de investigación se hizo uso ficha de las viviendas tradicionales de adobe y así determinar el método de índice de vulnerabilidad con los 11 parámetros para la relación a la vulnerabilidad sísmica de las viviendas tradicionales.

### **3.7. Procesamiento de la información**

El procesamiento de la información empleado consiste en el uso de programas: Ms Excel, AutoCAD, ArcGIS y Word, lo cual nos ayudará para el análisis descriptivo e inferencial de la investigación.

El resultado de la investigación se presentó mediante tablas y gráficos presentados de forma ordenada para luego ser analizado y discutidos con los resultados de los antecedentes y bases teóricas presentadas.

### **3.8. Técnicas y análisis de datos**

En la investigación usamos la técnica, Estadístico Descriptivo e Inferencial:

#### **Descriptivo:**

Se buscó describir los resultados por variables y dimensiones establecidas en la investigación de viviendas tradicionales de mampostería del distrito de Chongos Alto.

#### **Recolección de información:**

Se realiza una recopilación de información de libros y documentos del tema que se está investigado, para realizar el grado de vulnerabilidad de las viviendas tradicionales de Chongos Alto.

#### **Ficha de evaluación:**

Se necesita una ficha de evaluación las cuales son elaboradas con orden y entendimiento ya que estos datos se aplicarán para el método de índice de vulnerabilidad.

#### **Visita a campo:**

Luego de la elaboración de las fichas se procede a las visitas en campo en el lugar de estudio para la obtención de los datos que nos ayudara a obtener el grado de vulnerabilidad de la zona en estudio.

#### **Gabinete:**

Al culminar las visitas de campo se comienza a procesar todos los datos contenidos en campo y realizar la investigación mediante utilización de programas.

## CAPITULO IV RESULTADOS

### 4.1. Resultados respecto al objetivo específico (a): Determinar la categoría del parámetro geométrico para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto

Para determinar los parámetros respecto de cada objetivo es necesario conocer los siguientes aspectos:

#### 4.1.1. Características de las viviendas de Chongos alto

##### 4.1.1.1. Cantidad de viviendas para el estudio de Chongos Alto

Es de vital importancia establecer las viviendas que serán estudiadas en Chongos Alto para el Método de índice de vulnerabilidad y el grado de vulnerabilidad sísmica, teniendo la cantidad total de 543 viviendas tradicionales de acuerdo al muestreo aleatorio nos salió 43 viviendas para realizar nuestra investigación tal como se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 15.** *Cantidad de viviendas para el Estudio de Chongos Alto*

Material	Material	Cantidad (Und)	Vivienda
Muestreo	Adobe	43	Unifamiliar
total	Adobe	543	

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.1.1.2. Vivienda de acuerdo al número de pisos

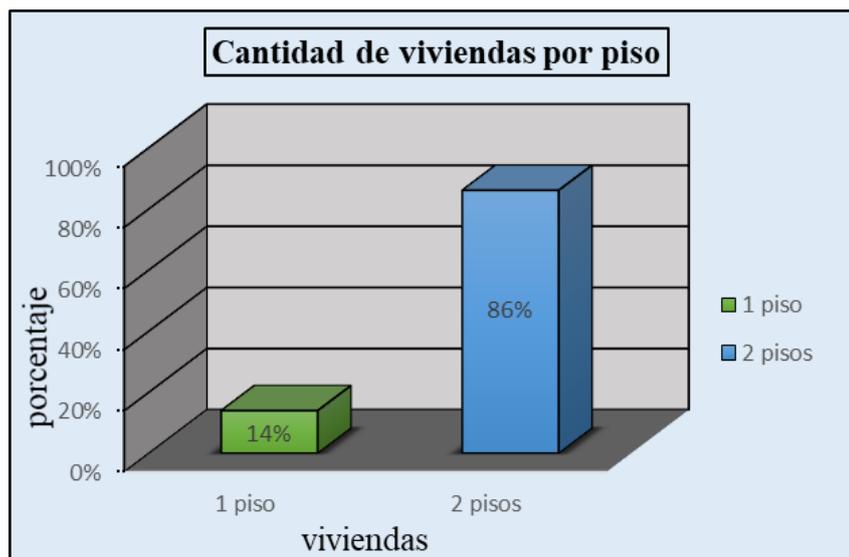
Un factor importante para realizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas tradicionales es el número de pisos que puedan tener, veremos en la Tabla 16 la cantidad de vivienda por piso en el área de estudio.

**Tabla 16.** *Cantidad de viviendas por piso*

<b>Cantidad de viviendas por piso</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Pisos</b>	<b>Material</b>	<b>Porcentaje</b>
6	1	adobe	14%
37	2	adobe	86%

Fuente: Elaboración Propia.

La gran mayoría de viviendas son modulares estas son de dos pisos teniendo pocas viviendas de un piso, para la investigación se agarró acorde a la cantidad de viviendas que había de un piso en toda la zona, En la siguiente figura se puede observar la distribución de porcentajes del área de estudio la cual se puede interpretar que hay más del 80 % viviendas de 2 pisos y menos del 15% de 1 piso.



**Figura 6.** Porcentaje de viviendas de adobe por piso.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.1.2. Parámetro Geométrico

##### 4.1.2.1. Configuración de planta

De acuerdo al método de índice de vulnerabilidad se clasifico en categorías A, B, C y D, este parámetro fue dada por la asimetría y simetría que tiene la planta, en la Tabla 17 se observa que la mayoría de viviendas tienen una aceptable simetría en planta como también se observa que hay pocos casos no tan simétricos ya que esto genera torsión siendo perjudicial para las viviendas.

**Tabla 17.** Resultado del parámetro 1 de las 43 viviendas evaluadas

Resultado del parámetro 1				
N°	a	L	B1	Categoría
1	4.45	7.50	0.59	B
2	4.50	7.50	0.60	B
3	4.50	7.50	0.60	B
4	5.00	5.59	0.89	A
5	5.00	6.00	0.83	A
6	4.80	6.00	0.80	A

7	5.00	8.00	0.63	B
8	5.00	8.00	0.63	B
9	5.00	6.00	0.83	A
10	4.50	6.50	0.69	B
11	5.80	8.00	0.73	B
12	5.50	7.30	0.75	B
13	6.50	8.00	0.81	A
14	4.50	7.30	0.62	B
15	6.00	10.00	0.60	B
16	6.50	9.40	0.69	B
17	6.00	9.50	0.63	B
18	5.50	9.10	0.60	B
19	5.50	9.10	0.60	B
20	5.50	10.00	0.55	C
21	5.50	9.10	0.60	B
22	5.50	9.10	0.60	B
23	5.40	7.50	0.72	B
24	5.60	6.50	0.86	A
25	8.00	9.20	0.87	A
26	6.00	10.00	0.60	B
27	6.00	9.50	0.63	B
28	6.00	10.00	0.60	B
29	6.00	10.00	0.60	B
30	5.50	8.50	0.65	B
31	6.00	10.00	0.60	B
32	8.10	8.50	0.95	A
33	5.50	10.00	0.55	C
34	6.20	11.00	0.56	C
35	5.50	10.00	0.55	C
36	5.50	6.50	0.85	A
37	4.50	10.00	0.45	C
38	4.50	9.00	0.50	C
39	6.00	10.00	0.60	B
40	6.00	9.80	0.61	B
41	7.00	10.00	0.70	B
42	6.00	8.50	0.71	B
43	6.00	10.00	0.60	B

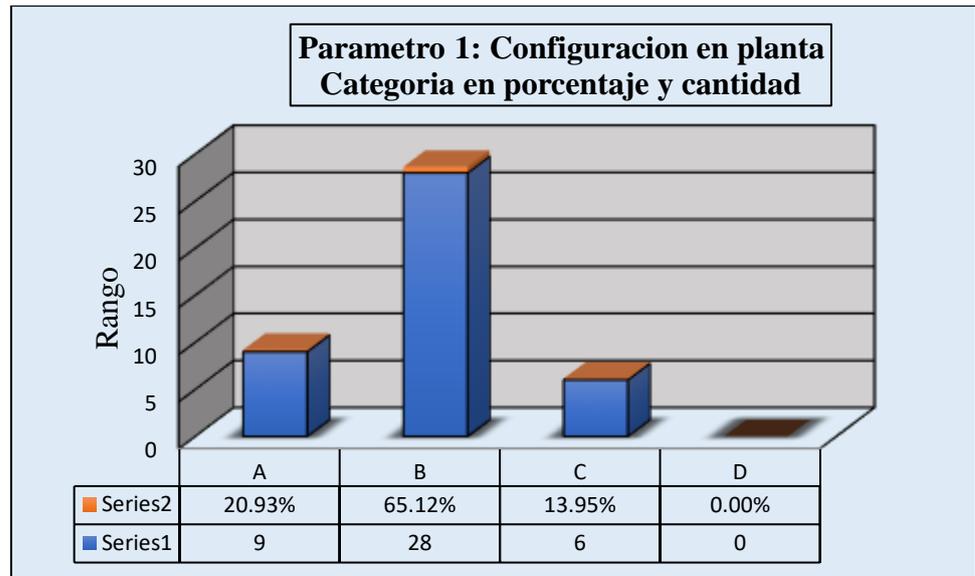
Fuente: Elaboración Propia.

Se evaluó las viviendas de adobe en base a que tan simétricas son tomando las medidas y dando los valores que se asemejan a secciones cuadradas que son estables, en la siguiente Tabla se observa que un 20.93% están en la categoría A lo cual indica que tienen simetría en planta, en la categoría B tiene el 65.12% esto quiere decir que es aceptable ya que no son tan simétricas y en la categoría C es el 13.95% ya que son inadecuadas estas son asimétricos esto hace que este más alejado el centro de gravedad dando menos rigidez a las viviendas evaluadas, viendo los resultados las viviendas están medianamente seguras y otras cercanas a lo vulnerable esto se debe a la relación de lados de la planta.

**Tabla 18.** *El total de las categorías del parámetro 1.*

<b>Parámetro 1</b>		
<b>Configuración de planta</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	9	20.93%
B	28	65.12%
C	6	13.95%
D	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 7.** Parámetro 1 por categoría en porcentaje y cantidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.1.2.2. Configuración de elevación

La evaluación del parámetro 2 de las viviendas es ver si en las elevaciones aumentaba o disminuye el área de cada nivel, si la vivienda tiene cambios bruscos de masa puede ocasionar piso blando en la zona de estudio todas tenían la misma masa, en la Tabla 19 se ve que todas las casas obtienen la misma categoría.

**Tabla 19.** Resultado del parámetro 2 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 2: Configuración de elevación</b>					
N°	Categoría				resultado
	A	B	C	D	
1	X				A
2	X				A
3	X				A
4	X				A
5	X				A
6	X				A
7	X				A

---

8	X	A
9	X	A
10	X	A
11	X	A
12	X	A
13	X	A
14	X	A
15	X	A
16	X	A
17	X	A
18	X	A
19	X	A
20	X	A
21	X	A
22	X	A
23	X	A
24	X	A
25	X	A
26	X	A
27	X	A
28	X	A
29	X	A
30	X	A
31	X	A
32	X	A
33	X	A
34	X	A
35	X	A
36	X	A
37	X	A
38	X	A
39	X	A
40	X	A
41	X	A
42	X	A
43	X	A

---

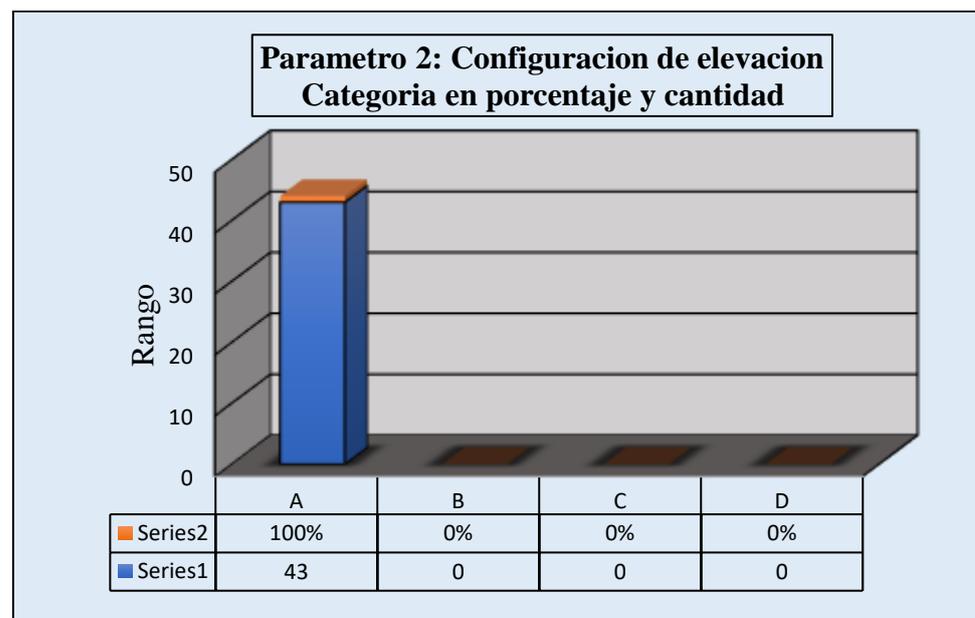
Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se observa que el 100% de las viviendas tienen la misma masa en los niveles siendo todas categoría A.

**Tabla 20.** El total de las categorías del parámetro 2.

<b>Parámetro 2</b>		
<b>Configuración de elevación</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	43	100.00%
B	0	0.00%
C	0	0.00%
D	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 8.** Parámetro 2 por categoría en porcentaje y cantidad.

Fuente: Elaboración propia.

**Conclusión:** El parámetro geométrico se divide en la configuración en planta y elevación, es por ello que obtuvimos como resultado en la configuración en planta el 65.12% correspondiente a la categoría B, es aceptable. En la configuración de elevación cuenta con un 100% correspondiente a la categoría A siendo adecuada. se

concluye que la categoría del parámetro geométrico en las viviendas tradicionales es aceptable y que este influye directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chongos Alto.

**4.2. Resultados respecto al objetivo específico (b): Determinar la categoría parámetro constructivo para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.**

**4.2.1. Parámetro Constructivo**

**4.2.1.1. Calidad del sistema resistente**

El tiempo de uso de los materiales hace bajar la calidad, por la economía de la población impide que contraten a profesionales o técnicos de construcción generando así la mano de obra inadecuada del distrito de Chongos Alto por lo que acuden a una construcción informal teniendo una categoría B y C, el cual indica que ninguna casa tiene una adecuada construcción.

**Tabla 21.** Resultado del parámetro 3 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 3: Calidad del sistema resistente</b>					
<b>N°</b>	<b>Categoría</b>				<b>resultado</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
1		X			B
2		X			B
3		X			B
4		X			B
5			X		C
6			X		C
7			X		C
8		X			B
9		X			B
10			X		C
11			X		C

12		X		C
13	X			B
14		X		C
15	X			B
16	X			B
17			X	C
18	X			B
19	X			B
20		X		C
21	X			B
22		X		C
23		X		C
24	X			B
25	X			B
26	X			B
27		X		C
28		X		C
29		X		C
30		X		C
31			X	C
32	X			B
33		X		C
34	X			B
35	X			B
36	X			B
37	X			B
38		X		C
39		X		C
40	X			B
41	X			B
42	X			B
43	X			B

Fuente: Elaboración Propia.

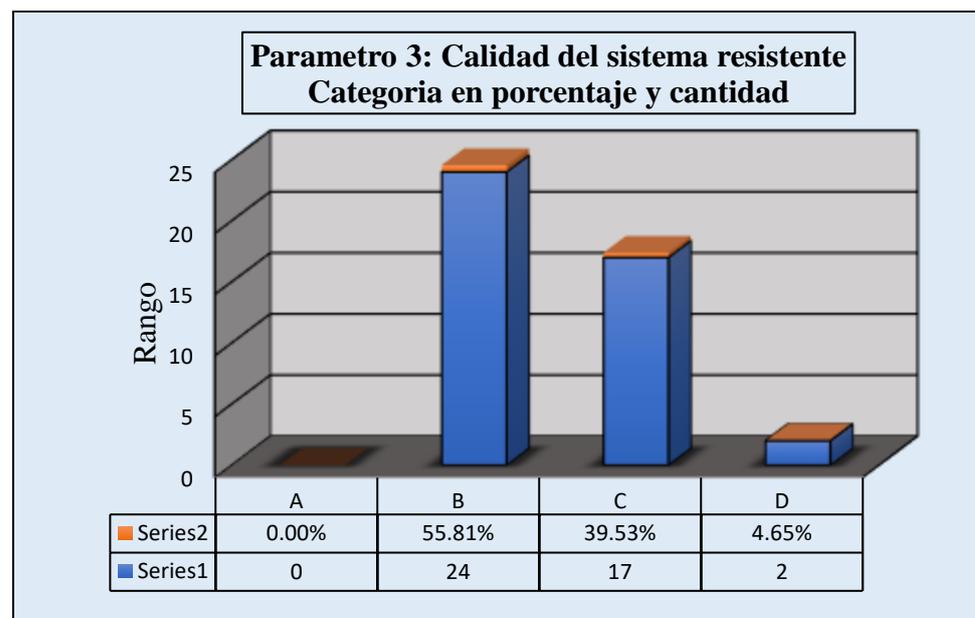
La elección para este parámetro ha sido por que sean homogéneo los muros con existencia a uniones uniformes y juntas con espesor continuo, lo que generalmente no cumple con los requisitos ya que se

observa en la Tabla 22 que ninguna vivienda obtuvo la calificación de la categoría A ya que esta categoría están las viviendas de buena calidad, tenemos la categoría B con el 55.81% siendo el mayor porcentaje ya que las viviendas no tenían muros constantes o juntas con espesor continuo, la categoría C con un 39.53% y D con un 4.65% siendo la más desfavorable, la obtención de los resultados es por tienen una inadecuada mano de obra y recurren a lo informal.

**Tabla 22.** El total de las categorías del parámetro 3.

<b>Parámetro 3</b>		
<b>Calidad del sistema resistente</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	0	0.00%
B	24	55.81%
C	17	39.53%
D	2	4.65%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 9.** Parámetro 3 por categoría en porcentaje y cantidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

Se puede observar que las viviendas no tienen homogeneidad en las juntas y desprendimiento por la mala calidad del adobe, En la siguiente fotografía es notorio el deterioro y desprendimiento de los revoques debido a la humedad por capilaridad en la base de los muros.



**Fotografía 1.** Falla en la cobertura.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.2.1.2. Posición del edificio y cimentación**

Este parámetro ha sido evaluado a la visualización en campo de los elementos resistente dada a la norma vigente E.80, que hablan las viviendas de adobe no deben tener presencia de humedad, por la posición del edificio es referido a la inclinación o pendiente que estas tienen por eso se asignó la calificación mostrada en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Resultado del parámetro 4 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 4: Posición del edificio y cimentación</b>		
<b>N°</b>	<b>Categoría</b>	<b>resultado</b>

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
1			X		C
2			X		C
3		X			B
4		X			B
5			X		C
6			X		C
7			X		C
8		X			B
9			X		C
10			X		C
11				X	D
12			X		C
13		X			B
14			X		C
15		X			B
16		X			B
17			X		C
18		X			B
19		X			B
20			X		C
21		X			B
22		X			B
23			x		B
24		X			B
25		X			B
26		X			B
27				X	D
28			X		C
29			X		C
30		X			B
31			X		C
32		X			B
33		X			B
34		X			B
35		X			B
36		X			B
37		X			B
38			X		C
39			X		C

40	X	B
41	X	B
42	X	B
43	X	C

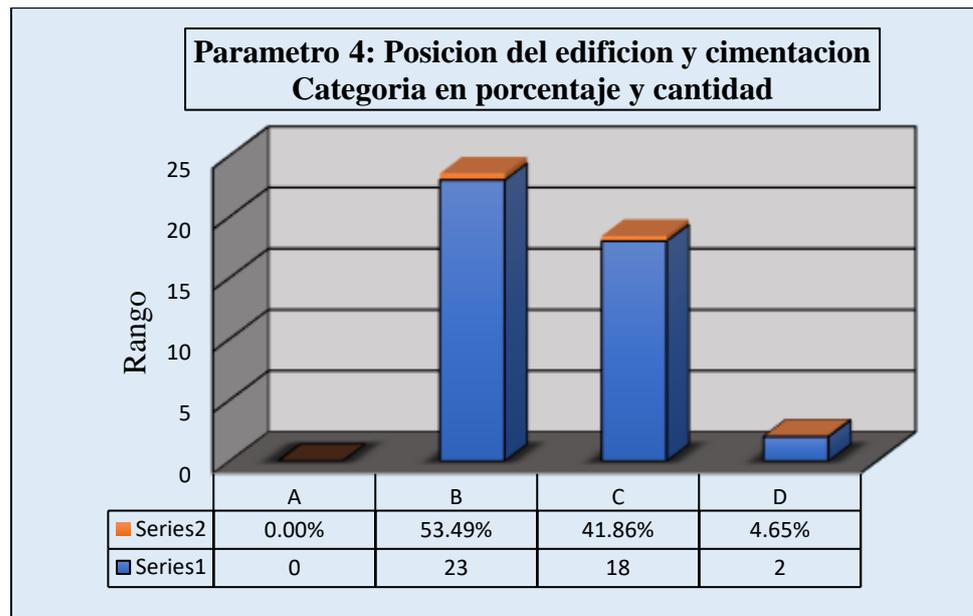
Fuente: Elaboración Propia.

Siendo evaluadas se puede observar que la categoría B tienen un 53.49% siendo cimentadas en un terreno intermedio con existencia a la humedad y sales, la categoría C con un 41.86% teniendo un deterioro físicamente con existencia de humedad y sales con pendiente que esta entre un 15% a 30%, la categoría D con un 4.65 recibieron esa calificación por lo ya mencionada anteriormente ya que están cimentadas sin asesoramiento técnico y tienen la mayoría presencia de humedad.

**Tabla 24.** *El total de las categorías del parámetro 4.*

<b>Parámetro 4</b>		
<b>Posición del edificio y cimentación</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	0	0.00%
B	23	53.49%
C	18	41.86%
D	2	4.65%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 10.** Parámetro 4 por categoría en porcentaje y cantidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2.1.3. Distancia entre muros

Se determina que la distancia entre muros y el espesor nos da un rango de las viviendas las cuales son evaluadas a desfavorables o favorables, se han calificado con la categoría A ya que la mayoría de las viviendas presenta una separación de muros adecuadas que están dentro del rango y otra parte tienen una inadecuada separación de muros.

**Tabla 25.** Resultado del parámetro 5 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 5: Distancia entre muros</b>								
N°	L	S	L/S	Categoría				resultado
				A	B	C	D	
1	3.10	0.30	10.33	X				A
2	4.10	0.30	13.67	X				A
3	4.10	0.30	13.67	X				A
4	3.05	0.30	10.17	X				A
5	3.10	0.30	10.33	X				A
6	3.10	0.30	10.33	X				A
7	3.10	0.30	10.33	X				A

8	3.50	0.30	11.67	X		A	
9	3.10	0.30	10.33	X		A	
10	3.50	0.30	11.67	X		A	
11	4.00	0.30	13.33	X		A	
12	4.50	0.30	15.00		X	B	
13	3.50	0.30	11.67	X		A	
14	4.20	0.30	14.00	X		A	
15	4.20	0.30	14.00	X		A	
16	4.20	0.30	14.00	X		A	
17	4.00	0.30	13.33	X		A	
18	4.00	0.30	13.33	X		A	
19	4.50	0.30	15.00		X	B	
20	4.50	0.30	15.00		X	B	
21	4.60	0.30	15.33		X	B	
22	4.20	0.30	14.00	X		A	
23	3.10	0.30	10.33	X		A	
24	4.00	0.30	13.33	X		A	
25	5.00	0.30	16.67		X	B	
26	5.00	0.30	16.67		X	B	
27	5.00	0.30	16.67		X	B	
28	5.00	0.30	16.67		X	B	
29	4.50	0.30	15.00		X	B	
30	5.00	0.30	16.67		X	B	
31	4.50	0.30	15.00		X	B	
32	5.00	0.30	16.67		X	B	
33	5.00	0.30	16.67		X	B	
34	5.00	0.30	16.67		X	B	
35	3.05	0.30	10.17	X		A	
36	3.05	0.30	10.17	X		A	
37	4.20	0.30	14.00	X		A	
38	5.00	0.30	16.67		X	B	
39	4.00	0.30	13.33	X		A	
40	3.10	0.30	10.33	X		A	
41	5.00	0.30	16.67	X	X	B	
42	4.50	0.30	15.00	X		A	
43	5.50	0.30	18.33			X	C

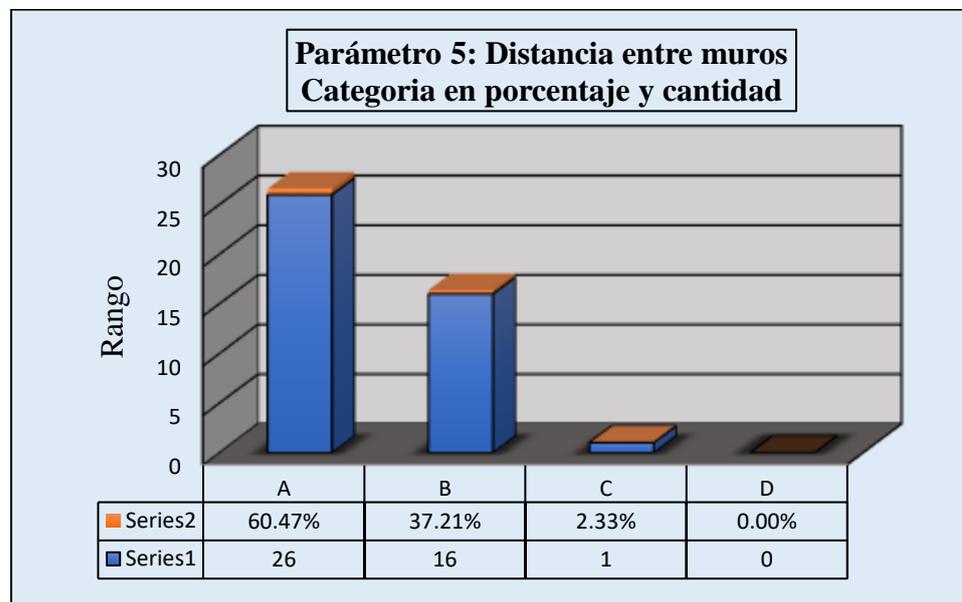
Fuente: Elaboración Propia.

Para determinar la categoría del parámetro 5 se basa a que los muros no pueden estar muy separados, la distancia entre muros verticales podemos observar que hay un 60.47% de la categoría A, un 37.21% de la categoría B y 2.33% de la categoría C, esto quiere decir que una parte también tiene una separación inadecuada.

**Tabla 26.** El total de las categorías del parámetro 5.

<b>Parámetro 5: Distancia entre muros</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	26	60.47%
B	16	37.21%
C	1	2.33%
D	0	0.00%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 11.** Parámetro 5 por categoría en porcentaje y cantidad.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1.4. Diafragmas horizontales

Para la construcción de una vivienda se requiere planos calificados por un experto ya que sin estos ocasionaría una mala práctica constructiva, las viviendas de adobe la mayoría están ubicadas dentro de la clasificación de B y C, ya que la gran cantidad de techos están pandeados.

**Tabla 27.** Resultado del parámetro 6 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 6: Diafragmas horizontales</b>					
N°	Categoría				resultado
	A	B	C	D	
1			X		C
2		X			B
3			X		C
4			X		C
5			X		C
6			X		C
7		X			B
8		X			B
9			X		C
10				X	D
11				X	D
12			X		C
13		X			B
14			X		C
15		X			B
16		X			B
17			X		C
18		X			B
19		X			B
20			X		C
21		X			B
22			X		C
23			X		C
24		X			B
25		X			B
26		X			B

27		X	D
28		X	D
29		X	C
30		X	C
31		X	C
32		X	C
33		X	C
34	X		B
35	X		B
36		X	C
37	X		B
38		X	D
39		X	C
40	X		B
41	X		B
42	X		B
43		X	C

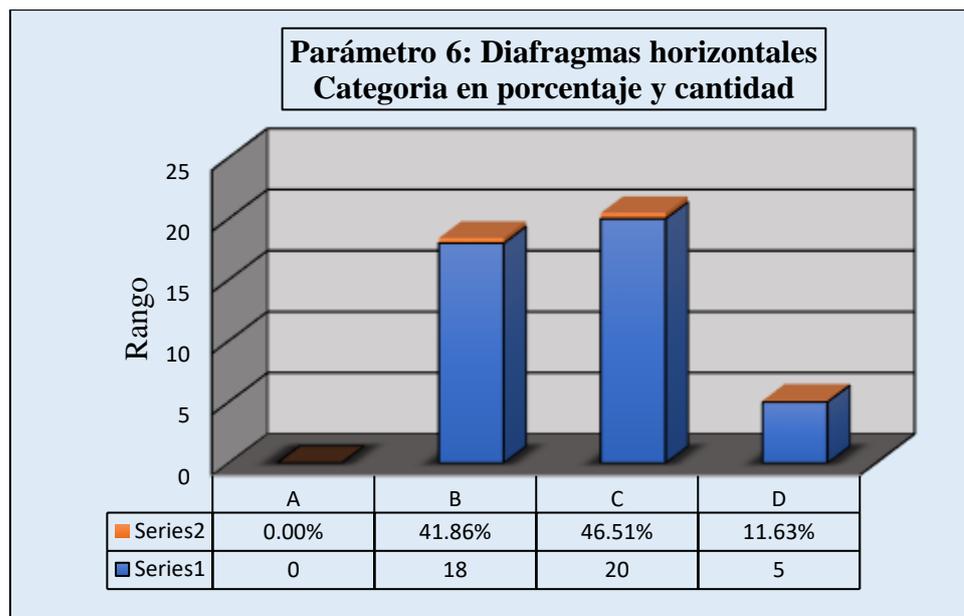
Fuente: Elaboración Propia.

Las viviendas de adobe que fueron evaluadas están compuestas con techos de madera como viga en buen estado y otras están deflactadas, el 41.86% están en la categoría B, el 46.51% pertenece a la categoría C y el 11.63% en la categoría D, en la siguiente figura se muestra con más detalle el porcentaje y cantidad.

**Tabla 28.** *El total de las categorías del parámetro 6.*

<b>Parámetro 6: Diafragmas horizontales</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	0	0.00%
B	18	41.86%
C	20	46.51%
D	5	11.63%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 12.** Parámetro 6 por categoría en porcentaje y cantidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2.1.5. Tipo de cobertura

Para el parámetro 7 se evaluó las diferentes coberturas encontradas en campo según la capacidad de resistir las fuerzas sísmicas, el tipo de cobertura puede afectar en el comportamiento sísmico de una edificación ya que es importante el peso y material.

**Tabla 29.** Resultado del parámetro 7 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 7: Tipo de cobertura</b>					
N°	<b>Categoría</b>				<b>resultado</b>
	A	B	C	D	
1			X		C
2		X			B
3			X		C
4			X		C
5			X		C
6			X		C
7		X			B
8		X			B

9	X	C
10	X	C
11	X	C
12	X	C
13	X	B
14	X	C
15	X	B
16	X	B
17	X	C
18	X	B
19	X	B
20	X	C
21	X	B
22	X	C
23	X	C
24	X	B
25	X	B
26	X	B
27	X	C
28	X	C
29	X	C
30	X	C
31	X	C
32	X	C
33	X	C
34	X	B
35	X	B
36	X	C
37	X	B
38	X	C
39	X	C
40	X	B
41	X	B
42	X	B
43	X	C

Fuente: Elaboración Propia.

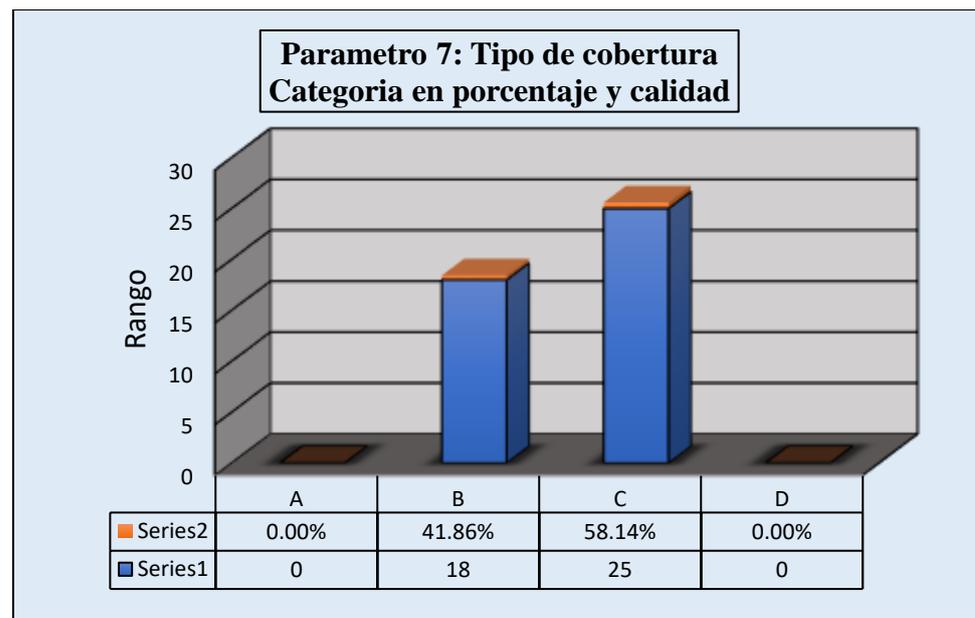
Se determino que más del 58.14% de las viviendas de adobe que existente en Chongos Alto las coberturas son inestables de material liviano

siendo calamina o tejas en malas condiciones, ya que están en la categoría de B y C, en algunas viviendas puede colapsar por la falta de elementos principales de la cobertura.

**Tabla 30.** El total de las categorías del parámetro 7.

<b>Parámetro 7: Tipo de cobertura</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	0	0.00%
B	18	41.86%
C	25	58.14%
D	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 13.** Parámetro 7 por categoría en porcentaje y cantidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

La categoría C obtuvo el mayor porcentaje siendo inadecuada ya que la mayoría de techos estaban en mal estado, en la siguiente fotografía se observa la falla en la cobertura por debilitamiento de la madera debido

a los ataques químicos de los microorganismos que afectan al elemento constructivo.



**Fotografía 2.** Falla en la cobertura.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2.1.6. Elementos no estructurales

Los elementos no estructurales que no tienen una función adecuada estructuralmente pueden ocasionar un desplome, ya que forman parte de la resistencia, Las viviendas presentan elementos no estructurales con algunas deficiencias al ser conectadas para la estructura.

**Tabla 31.** Resultado del parámetro 8 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 8: Elementos no estructurales</b>					
N°	Categoría				resultado
	A	B	C	D	
1		X			B
2		X			B
3		X			B
4		X			B
5		X			B
6		X			B
7	X				A
8	X				A
9		X			B
10			X		C

11		X		B
12		X		B
13	X			A
14		X		B
15	X			A
16	X			A
17		X		B
18	X			A
19	X			A
20		X		B
21	X			A
22		X		B
23		X		B
24	X			A
25		X		B
26	X			A
27			X	C
28		X		B
29		X		B
30		X		B
31		X		B
32		X		B
33		X		B
34	X			A
35	X			A
36		X		B
37		X		B
38			X	C
39		X		B
40		X		B
41	X			A
42		X		B
43		X		B

Fuente: Elaboración Propia.

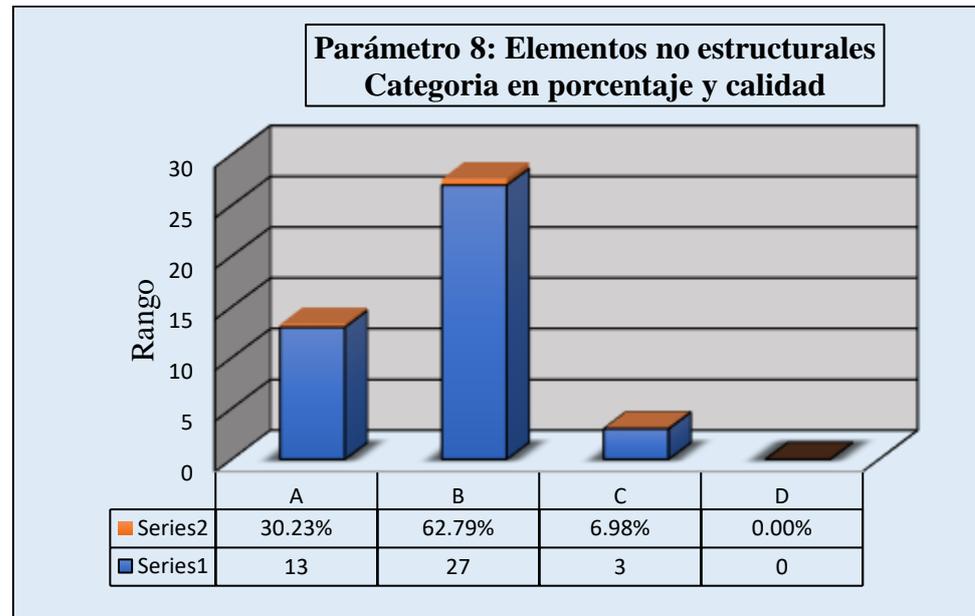
La categoría A tiene un 30.23% ya que los elementos no estructurales están bien conectados, El 62.79% de las viviendas están en la categoría B tienen una mala conexión al sistema resistente y la categoría

C tiene un 6.98% los elementos no estructurales están mal vinculadas, mal construidas y de modo deficiente.

**Tabla 32.** El total de las categorías del parámetro 8.

<b>Parámetro 8: Elementos no estructurales</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	13	30.23%
B	27	62.79%
C	3	6.98%
D	0	0.00%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 14.** Parámetro 8 por categoría en porcentaje y cantidad.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1.7. Estado de conservación

En este parámetro se determina el deterioro de los materiales, viendo si en un sismo podría soportar, en Chongos Alto están en una categoría de B y C.

**Tabla 33.** Resultado del parámetro 9 de las 43 viviendas evaluadas

<b>Parámetro 9: Estado de conservación</b>					
<b>N°</b>	<b>Categoría</b>				<b>resultado</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
1			X		C
2			X		C
3			X		C
4		X			B
5			X		C
6			X		C
7			X		C
8		X			B
9			X		C
10			X		C
11			X		C
12			X		C
13		X			B
14			X		C
15			X		C
16		X			B
17			X		C
18			X		C
19		X			B
20			X		C
21	X				A
22			X		C
23			X		C
24		X			B
25		X			B
26		X			B
27			X		C
28			X		C
29			X		C
30			X		C
31			X		C
32		X			B
33			X		C
34		X			B
35			X		C

36	X		B
37	X		B
38		X	D
39		X	C
40	X		B
41	X		B
42	X		B
43		X	C

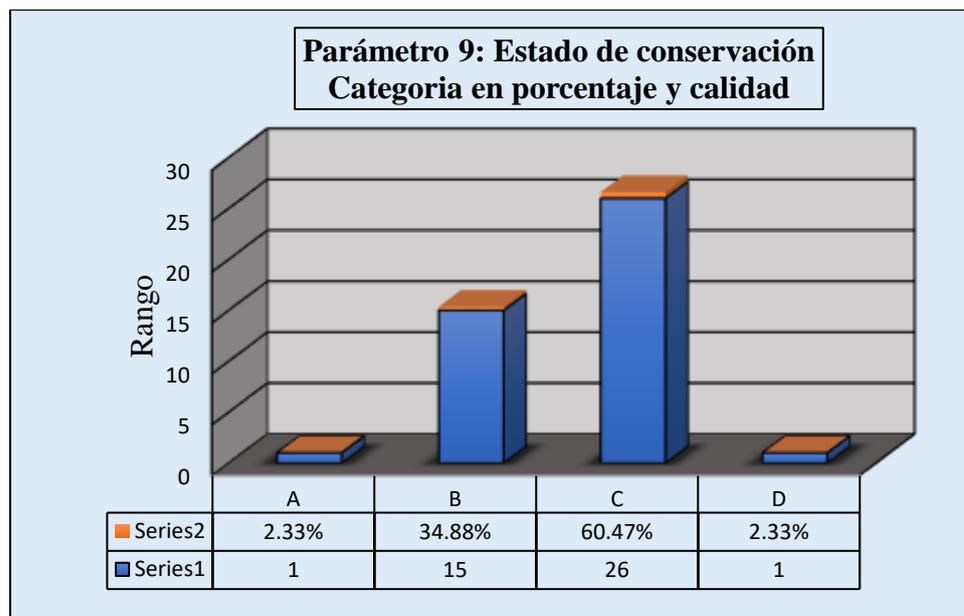
Fuente: Elaboración Propia.

Se observa que 60.47% está en la categoría C ya que tienen un inadecuado mantenimiento y se encuentran en mal estado y otra parte el 34.88% se encuentra en la categoría B ya que tienen un deterioro leve.

**Tabla 34.** *El total de las categorías del parámetro 9.*

<b>Parámetro 9: Estado de conservación</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	1	2.33%
B	15	34.88%
C	26	60.47%
D	1	2.33%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 15.** Parámetro 9 por categoría en porcentaje y cantidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Conclusión:** El parámetro constructivo se compone por: Calidad del sistema resistente en el cual se obtuvo como resultado el 65.12% correspondiente a la categoría C, no es aceptable. En posición del edificio y cimentación cuenta con un 53.49% correspondiente a la categoría B siendo aceptable. Distancia entre muros al 60.47% correspondiente a la categoría A siendo esta adecuada. Diafragmas horizontales con 46.51% correspondiente a la categoría C siendo inadecuado. Tipo de cobertura correspondiente a la categoría C con un 58.14%. Elementos no estructurales correspondiente a la categoría B con un 62.79% siendo aceptable. Estado de conservación correspondiente a la categoría C con 60.47% siendo inadecuado. Es por ello que en la categoría del parámetro constructivo se concluye que las viviendas tradicionales en su mayoría son inadecuadas y que este influye directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chongos Alto.

**4.3. Resultados respecto al objetivo específico (c): Determinar la categoría del parámetro estructural para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.**

**4.3.1. Parámetro Estructural**

**4.3.1.1. Organización del sistema resistente**

Para determinar las categorías en este parámetro se tiene la base en la construcción de vivienda y los elementos resistentes como también su proceso de construcción.

**Tabla 35.** *Resultado del parámetro 10 de las 43 viviendas evaluadas*

<b>Parámetro 10: Organización del sistema resistente</b>					
<b>N°</b>	<b>Categoría</b>				<b>resultado</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
1			X		C
2			X		C
3			X		C
4			X		C
5			X		C
6			X		C
7			X		C
8			X		C
9			X		C
10			X		C
11			X		C
12			X		C
13			X		C
14			X		C
15			X		C
16			X		C
17				X	D
18			X		C
19			X		C
20			X		C
21			X		C

22	X	C
23	X	C
24	X	C
25	X	C
26	X	C
27	X	C
28	X	C
29	X	C
30	X	C
31	X	C
32	X	C
33	X	C
34	X	C
35	X	C
36	X	C
37	X	C
38	X	D
39	X	C
40	X	C
41	X	C
42	X	C
43	X	C

Fuente: Elaboración Propia.

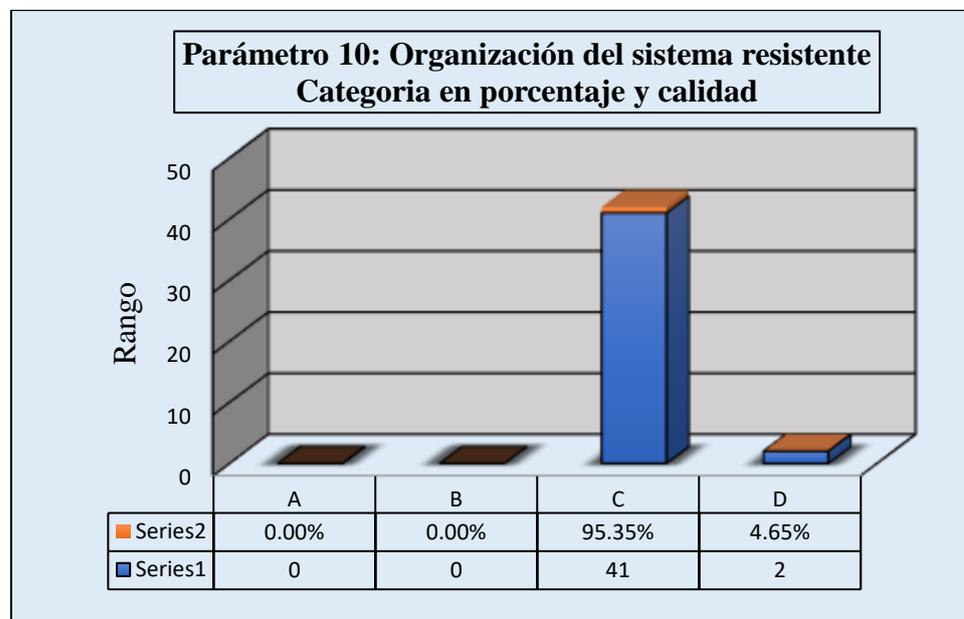
Teniendo los resultados del parámetro se observa que en la categoría C tiene un 93.02% dado que las construcciones fueron sin asesoría técnica, se muestra que los muros tienen una mala colocación ya que presentan fisuras, cangrejeras y desprendimientos, la categoría D con un 4.65% ya que no tiene arriostre y que presenta lo ya mencionado.

**Tabla 36.** *El total de las categorías del parámetro 10.*

<b>Parámetro 10: Organización del sistema resistente</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	0	0.00%
B	0	0.00%

C	41	95.35%
D	2	4.65%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 16.** Parámetro 10 por categoría en porcentaje y cantidad.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.1.2. Resistencia convencional

La clasificación de las categorías A, B, C y D en el parámetro 11 fue al nivel de su resistencia que la vivienda tiene y la fuerza que ejerce sobre ella haciendo algunos cálculos para tener el peso de la vivienda en que zona sísmica y el material de cobertura.

**Tabla 37.** Resultado del parámetro 11 de las 43 viviendas evaluadas

Parámetro 11: Resistencia convencional											
N°	VR	N	W	CSR	CSE	DD	Categoría				resultado
							A	B	C	D	
1	22.25	2.00	203.43	0.11	0.28	2.56			X		D
2	22.50	2.00	213.64	0.11	0.28	2.66			X		D

3	22.50	2.00	211.84	0.11	0.28	2.64		X	D
4	25.00	2.00	185.68	0.13	0.28	2.08		X	D
5	25.00	2.00	179.53	0.14	0.28	2.01		X	D
6	24.00	2.00	189.82	0.13	0.28	2.21		X	D
7	25.00	2.00	219.26	0.11	0.28	2.46		X	D
8	25.00	2.00	219.26	0.11	0.28	2.46		X	D
9	25.00	2.00	179.53	0.14	0.28	2.01		X	D
10	22.50	2.00	178.36	0.13	0.28	2.22		X	D
11	29.00	2.00	238.89	0.12	0.28	2.31		X	D
12	27.50	2.00	217.08	0.13	0.28	2.21		X	D
13	32.50	2.00	256.07	0.13	0.28	2.21		X	D
14	22.50	2.00	193.63	0.12	0.28	2.41		X	D
15	30.00	2.00	286.65	0.10	0.28	2.68		X	D
16	32.50	2.00	287.16	0.11	0.28	2.47		X	D
17	30.00	2.00	275.94	0.11	0.28	2.58		X	D
18	27.50	2.00	275.94	0.10	0.28	2.81		X	D
19	27.50	2.00	256.43	0.11	0.28	2.61		X	D
20	27.50	2.00	277.47	0.10	0.28	2.83		X	D
21	35.00	2.00	340.00	0.10	0.28	2.72		X	D
22	35.00	2.00	345.40	0.10	0.28	2.76		X	D
23	27.00	1.00	112.41	0.24	0.28	1.17	X		C
24	28.00	2.00	217.30	0.13	0.28	2.17		X	D
25	40.00	1.00	180.44	0.22	0.28	1.26	X		C
26	39.00	2.00	371.96	0.10	0.28	2.67		X	D
27	40.00	1.00	209.20	0.19	0.28	1.46	X		C
28	30.00	1.00	154.65	0.19	0.28	1.44	X		C
29	30.00	1.00	154.17	0.19	0.28	1.44	X		C
30	27.50	1.00	126.35	0.22	0.28	1.29	X		C
31	30.00	2.00	296.25	0.10	0.28	2.76		X	D
32	40.50	2.00	317.65	0.13	0.28	2.20		X	D
33	27.50	2.00	282.12	0.10	0.28	2.87		X	D
34	31.00	2.00	313.92	0.10	0.28	2.84		X	D
35	27.50	2.00	282.12	0.10	0.28	2.87		X	D
36	27.50	2.00	207.76	0.13	0.28	2.12		X	D
37	22.50	2.00	253.85	0.09	0.28	3.16		X	D
38	22.50	2.00	234.17	0.10	0.28	2.91		X	D
39	30.00	2.00	296.25	0.10	0.28	2.76		X	D
40	30.00	2.00	301.32	0.10	0.28	2.81		X	D
41	35.00	2.00	334.71	0.10	0.28	2.68		X	D
42	30.00	2.00	271.91	0.11	0.28	2.54		X	D

43	30.00	2.00	305.85	0.10	0.28	2.85	X	D
----	-------	------	--------	------	------	------	---	---

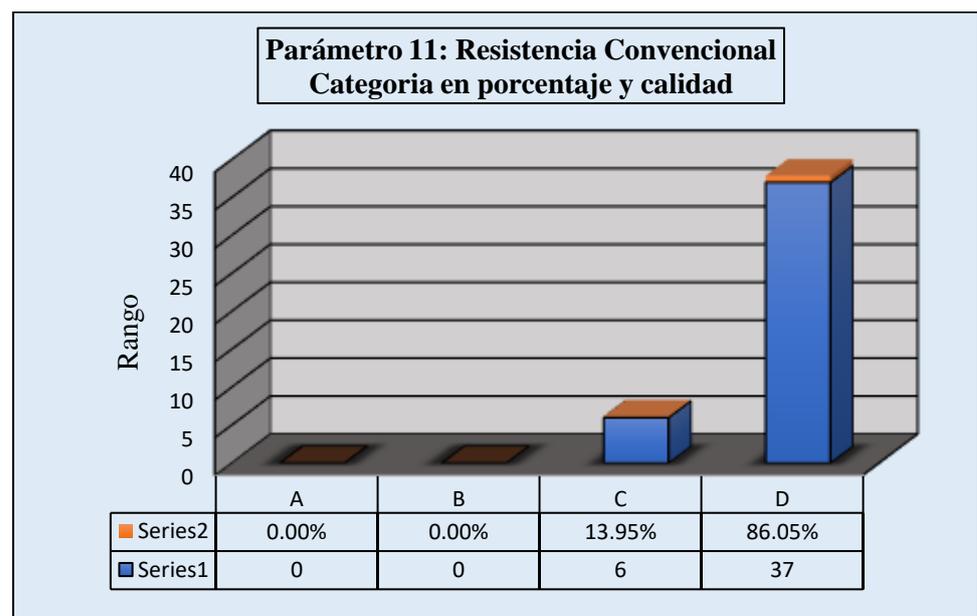
Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que el 88.05% de las viviendas están en la categoría D obteniendo el rango mayor a 1.5, esto quiere decir que la tienen menor densidad de sus muros en la dirección más larga y se observa que el 13.95% está en la categoría C, se puede observar que las dos categorías pertenecen a lo desfavorable.

**Tabla 38.** El total de las categorías del parámetro 11.

<b>Parámetro 11: Resistencia convencional</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
A	0	0.00%
B	0	0.00%
C	6	13.95%
D	37	86.05%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 17.** Parámetro 11 por categoría en porcentaje y cantidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Conclusión:** El parámetro estructural se compone por: Organización del sistema resistente y Resistencia convencional, En la organización y sistemas resistentes se obtuvo el 93.35% correspondiente a la categoría C siendo inadecuado. En la resistencia convencional se obtuvo el 86.05% correspondiente a la categoría D siendo inadecuada. Se concluye que la categoría del parámetro estructural de las viviendas tradicionales es en su mayoría inadecuadas y que este influye directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chongos Alto.

**4.4. Resultados respecto al objetivo general: Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto.**

**4.4.1. Nivel de vulnerabilidad**

Para determinar el nivel de vulnerabilidad es necesario los resultados obtenidos de los 11 parámetros que identifica las categorías A, B, C y D de las 43 viviendas, a fin de colocar su valor correspondiente de cada categoría mediante la escala de vulnerabilidad de Benedetti-Pretini y determinar el índice de vulnerabilidad, en la siguiente tabla se detalla los resultados de cada parámetro para obtener el índice de vulnerabilidad (Iv) para cada vivienda.

**Tabla 39.** Asignación del valor del índice de vulnerabilidad.

	Parámetros																						valor Iv
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11												
Wi	0.5	1	0.25	0.75	0.25	1	1	0.25	1	1	1.5												
N°	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	CA	Ki	
1	B	5	A	0	B	5	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	175.00
2	B	5	A	0	B	5	C	25	A	0	B	5	B	15	B	0	C	25	C	20	D	45	155.00
3	B	5	A	0	B	5	B	5	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	160.00

4	A	0	A	0	B	5	B	5	A	0	C	15	C	25	B	0	B	5	C	20	D	45	137.50
5	A	0	A	0	C	25	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	177.50
6	A	0	A	0	C	25	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	177.50
7	B	5	A	0	C	25	C	25	A	0	B	5	B	15	A	0	C	25	C	20	D	45	160.00
8	B	5	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	120.00
9	A	0	A	0	B	5	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	172.50
10	B	5	A	0	C	25	C	25	A	0	D	45	C	25	C	25	C	25	C	20	D	45	216.25
11	B	5	A	0	C	25	D	45	A	0	D	45	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	225.00
12	B	5	A	0	C	25	C	25	B	5	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	181.25
13	A	0	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	117.50
14	B	5	A	0	C	25	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	180.00
15	B	5	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	A	0	C	25	C	20	D	45	140.00
16	B	5	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	120.00
17	B	5	A	0	C	25	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	D	45	D	45	205.00
18	B	5	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	A	0	C	25	C	20	D	45	140.00
19	B	5	A	0	B	5	B	5	B	5	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	121.25
20	C	25	A	0	C	25	C	25	B	5	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	191.25
21	B	5	A	0	B	5	B	5	B	5	B	5	B	15	A	0	A	0	C	20	D	45	116.25
22	B	5	A	0	C	25	B	5	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	165.00
23	B	5	A	0	C	25	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	180.00
24	A	0	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	117.50
25	A	0	A	0	B	5	B	5	B	5	B	5	B	15	B	0	B	5	C	20	D	45	118.75
26	B	5	A	0	B	5	B	5	B	5	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	121.25
27	B	5	A	0	C	25	D	45	B	5	D	45	C	25	C	25	C	25	C	20	D	45	232.50
28	B	5	A	0	C	25	C	25	B	5	D	45	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	211.25
29	B	5	A	0	C	25	C	25	B	5	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	181.25
30	B	5	A	0	C	25	B	5	B	5	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	166.25
31	B	5	A	0	C	25	C	25	B	5	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	181.25
32	A	0	A	0	B	5	B	5	B	5	C	15	C	25	B	0	B	5	C	20	D	45	138.75
33	C	25	A	0	C	25	B	5	B	5	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	176.25
34	C	25	A	0	B	5	B	5	B	5	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	131.25
35	C	25	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	A	0	C	25	C	20	D	45	150.00
36	A	0	A	0	B	5	B	5	A	0	C	15	C	25	B	0	B	5	C	20	D	45	137.50
37	C	25	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	B	0	B	5	C	20	D	45	130.00

38	C	25	A	0	C	25	C	25	B	5	D	45	C	25	C	25	D	45	D	45	D	45	272.50
39	B	5	A	0	C	25	C	25	A	0	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	180.00
40	B	5	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	B	0	B	5	C	20	D	45	120.00
41	B	5	A	0	B	5	B	5	B	5	B	5	B	15	A	0	B	5	C	20	D	45	121.25
42	B	5	A	0	B	5	B	5	A	0	B	5	B	15	B	0	B	5	C	20	D	45	120.00
43	B	5	A	0	B	5	C	25	C	25	C	15	C	25	B	0	C	25	C	20	D	45	181.25

Fuente: Elaboración Propia.

Al tener los valores del Índice de vulnerabilidad sacamos el porcentaje, para esto es necesario que el mínimo valor de 0 será el 0% y el mayor valor es 382.5 siendo el 100% para las viviendas tradicionales según la metodología propuesta.

Para determinar el nivel de vulnerabilidad de los resultados del porcentaje del índice de vulnerabilidad se definieron rangos los cuales son:

$Iv\% \geq 35\%$	: ALTA
$15\% \leq Iv\% < 35\%$	: MEDIA
$Iv\% < 15\%$	: BAJA

Se puede observar que las viviendas evaluadas están en un nivel de vulnerabilidad Alta y media, dado que el adobe por su peso tiene una fuerza sísmica haciendo que no resista el material por el comportamiento frágil ante movimientos horizontales.

**Tabla 40.** Resultados del nivel de vulnerabilidad

N°	valor Iv	Iv%	Vulnerabilidad
1	175.00	45.75	ALTA
2	155.00	40.52	ALTA
3	160.00	41.83	ALTA
4	137.50	35.95	ALTA

---

5	177.50	46.41	ALTA
6	177.50	46.41	ALTA
7	160.00	41.83	ALTA
8	120.00	31.37	MEDIA
9	172.50	45.10	ALTA
10	216.25	56.54	ALTA
11	225.00	58.82	ALTA
12	181.25	47.39	ALTA
13	117.50	30.72	MEDIA
14	180.00	47.06	ALTA
15	140.00	36.60	ALTA
16	120.00	31.37	MEDIA
17	205.00	53.59	ALTA
18	140.00	36.60	ALTA
19	121.25	31.70	MEDIA
20	191.25	50.00	ALTA
21	116.25	30.39	MEDIA
22	165.00	43.14	ALTA
23	180.00	47.06	ALTA
24	117.50	30.72	MEDIA
25	118.75	31.05	MEDIA
26	121.25	31.70	MEDIA
27	232.50	60.78	ALTA
28	211.25	55.23	ALTA
29	181.25	47.39	ALTA
30	166.25	43.46	ALTA
31	181.25	47.39	ALTA
32	138.75	36.27	ALTA
33	176.25	46.08	ALTA
34	131.25	34.31	MEDIA
35	150.00	39.22	ALTA
36	137.50	35.95	ALTA
37	130.00	33.99	MEDIA
38	272.50	71.24	ALTA

39	180.00	47.06	ALTA
40	120.00	31.37	MEDIA
41	121.25	31.70	MEDIA
42	120.00	31.37	MEDIA
43	181.25	47.39	ALTA

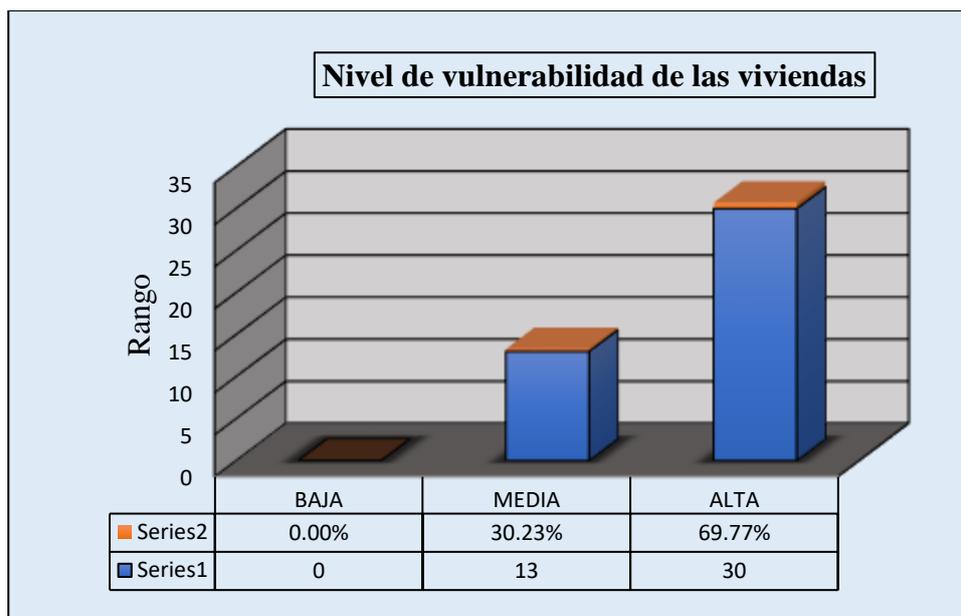
Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 41 se observa que las viviendas estudiadas tienen un nivel de vulnerabilidad Alta con un 69.77%, debido que la calidad estructural del material siendo este adobe en Chongos alto en el estudio es mala y el nivel de vulnerabilidad medio con un 30.23%.

**Tabla 41.** *El total de viviendas por nivel de vulnerabilidad.*

Nivel de vulnerabilidad	Viviendas	Viviendas%
Baja	0	0.00%
Media	13	30.23%
Alta	30	69.77%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 18.** Barras de nivel de vulnerabilidad

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.4.2. Peligro sísmico

##### 4.4.2.1. Tipo de suelo de las 43 viviendas

Para determinar qué tipo de suelo tiene las 43 viviendas se realizó el ensayo de laboratorio de granulometría, la excavación fue de 1.50m (en las fotografías 14 y 15), por la clasificación de suelo de SUCS: CL = arcillas inorgánicas de plasticidad baja y media (Anexo estudio de suelo), el cual es un tipo de suelo Intermedio.

**Tabla 42.** Tipo de suelo de las 43 viviendas

N°	Tipo de Suelo			resultado
	Rígido	Intermedio	Flexible	
1		X		Intermedio
2		X		Intermedio
3		X		Intermedio
4		X		Intermedio
5		X		Intermedio
6		X		Intermedio
7		X		Intermedio
8		X		Intermedio
9		X		Intermedio
10		X		Intermedio
11		X		Intermedio
12		X		Intermedio
13		X		Intermedio
14		X		Intermedio
15		X		Intermedio
16		X		Intermedio
17		X		Intermedio
18		X		Intermedio
19		X		Intermedio
20		X		Intermedio

21	X	Intermedio
22	X	Intermedio
23	X	Intermedio
24	X	Intermedio
25	X	Intermedio
26	X	Intermedio
27	X	Intermedio
28	X	Intermedio
29	X	Intermedio
30	X	Intermedio
31	X	Intermedio
32	X	Intermedio
33	X	Intermedio
34	X	Intermedio
35	X	Intermedio
36	X	Intermedio
37	X	Intermedio
38	X	Intermedio
39	X	Intermedio
40	X	Intermedio
41	X	Intermedio
42	X	Intermedio
43	X	Intermedio

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.4.2.2. Sismicidad de cada vivienda

Para determinar la sismicidad se necesita las zonas sísmicas de cada lugar, Chongos Alto se encuentra en una Zona 3 siendo una zona de moderada sismicidad.

**Tabla 43.** *Sismicidad de las 43 viviendas*

N°	Sismicidad				resultado
	Zona				
	Baja	Media	Alta		
	1	2	3	4	
1			X		3
2			X		3

---

3	X	3
4	X	3
5	X	3
6	X	3
7	X	3
8	X	3
9	X	3
10	X	3
11	X	3
12	X	3
13	X	3
14	X	3
15	X	3
16	X	3
17	X	3
18	X	3
19	X	3
20	X	3
21	X	3
22	X	3
23	X	3
24	X	3
25	X	3
26	X	3
27	X	3
28	X	3
29	X	3
30	X	3
31	X	3
32	X	3
33	X	3
34	X	3
35	X	3
36	X	3
37	X	3
38	X	3
39	X	3
40	X	3
41	X	3
42	X	3
43	X	3

---

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.4.2.3. Pendiente del terreno

Para determinar la pendiente del terreno se utilizó el Boch (Fotografía 13) para cada vivienda ya que en algunas la pendiente era plana y en otras medias como se mira en la siguiente tabla.

**Tabla 44.** *Pendiente de las 43 viviendas*

<b>Pendiente</b>			
<b>N°</b>	<b>Plana</b>	<b>Media</b>	<b>Pronunciada resultado</b>
1		X	Media
2		X	Media
3	X		Plana
4	X		Plana
5		X	Media
6		X	Media
7		X	Media
8	X		Plana
9		X	Media
10		X	Media
11		X	Media
12		X	Media
13	X		Plana
14		X	Media
15	X		Plana
16	X		Plana
17		X	Media
18	X		Plana
19	X		Plana
20		X	Media
21	X		Plana
22	X		Plana
23	X		Plana
24	X		Plana
25	X		Plana
26	X		Plana
27		X	Media
28		X	Media
29		X	Media
30	X		Plana
31		X	Media

32	X		Plana
33	X		Plana
34	X		Plana
35	X		Plana
36	X		Plana
37	X		Plana
38		X	Media
39		X	Media
40	X		Plana
41	X		Plana
42	X		Plana
43		X	Media

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de todos los procedimientos para determinar el tipo de suelo, la sismicidad y la pendiente, en la siguiente tabla se resume para tener el valor asignado.

**Tabla 45.** *Asignación de los valores del suelo, sismicidad y pendiente*

Parámetro	Calificación	Observación	Valor asignado
Sismicidad	Z3	Zona de moderada sismicidad	2
Suelo	S2	Capacidad Portante de 1.31kg/cm2 suelo intermedio	2
Pendiente	Plana	Pendiente menos 15%	1
	Media	Pendiente 15% a 50%	2

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 46 se dio los valores para el suelo el cual es intermedio dando un puntaje de 2, la sismicidad que está en media dando un puntaje de 2 y la diferencia es la pendiente de las viviendas eso siendo evaluadas en el parámetro de posición del edificio y cimentación.

**Tabla 46.** *Valores para determinar el peligro sísmico.*

N°	suelo		sismicidad		pendiente		Peligro Sísmico	
1	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
2	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
3	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
4	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
5	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
6	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
7	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
8	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
9	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
10	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
11	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
12	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
13	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
14	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
15	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
16	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
17	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
18	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
19	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
20	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
21	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
22	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
23	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
24	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
25	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
26	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
27	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
28	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
29	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
30	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
31	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
32	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
33	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
34	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
35	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
36	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
37	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
38	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio

39	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio
40	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
41	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
42	Intermedio	2	Media	2	Plana	1	1.8	Medio
43	Intermedio	2	Media	2	Media	2	2	Medio

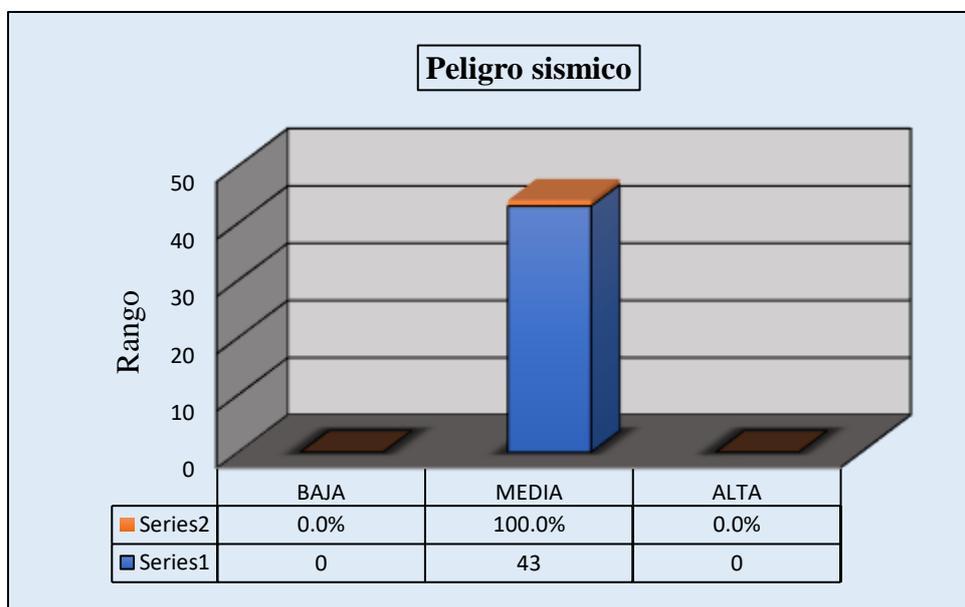
Fuente: Elaboración Propia.

Se observa que en la Tabla 47 todas las viviendas de Chongos Alto se encuentran en un peligro sísmico medio

**Tabla 47.** El total de viviendas por peligro sísmico.

Peligro sísmico	viviendas	% Viviendas
Baja	0	0.00%
Media	43	100.00%
Alta	0	0.00%
Total	43	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 19.** Barras de peligro sísmico

Fuente: Elaboración propia.

### a. Nivel de riesgo sísmico

Hay una relación directa entre el peligro sísmico y la vulnerabilidad sísmica deben existir estas dos para que se pueda generar el riesgo sísmico en un determinado lugar, el riesgo sísmico determina las consecuencias económicas y de la población provocadas por un sismo.

**Tabla 48.** *Asignación de los valores de riesgo sísmico.*

N°	Peligro Sísmico	Nivel de vulnerabilidad	Nivel de Riesgo
1	Media	Alta	Alto
2	Media	Alta	Alto
3	Media	Alta	Alto
4	Media	Alta	Alto
5	Media	Alta	Alto
6	Media	Alta	Alto
7	Media	Alta	Alto
8	Media	Media	Medio
9	Media	Alta	Alto
10	Media	Alta	Alto
11	Media	Alta	Alto
12	Media	Alta	Alto
13	Media	Media	Medio
14	Media	Alta	Alto
15	Media	Alta	Alto
16	Media	Media	Medio
17	Media	Alta	Alto
18	Media	Alta	Alto
19	Media	Media	Medio
20	Media	Alta	Alto
21	Media	Media	Medio
22	Media	Alta	Alto
23	Media	Alta	Alto
24	Media	Media	Medio
25	Media	Media	Medio
26	Media	Media	Medio
27	Media	Alta	Alto
28	Media	Alta	Alto
29	Media	Alta	Alto
30	Media	Alta	Alto

31	Media	Alta	Alto
32	Media	Alta	Alto
33	Media	Alta	Alto
34	Media	Media	Medio
35	Media	Alta	Alto
36	Media	Alta	Alto
37	Media	Media	Medio
38	Media	Alta	Alto
39	Media	Alta	Alto
40	Media	Media	Medio
41	Media	Media	Medio
42	Media	Media	Medio
43	Media	Alta	Alto

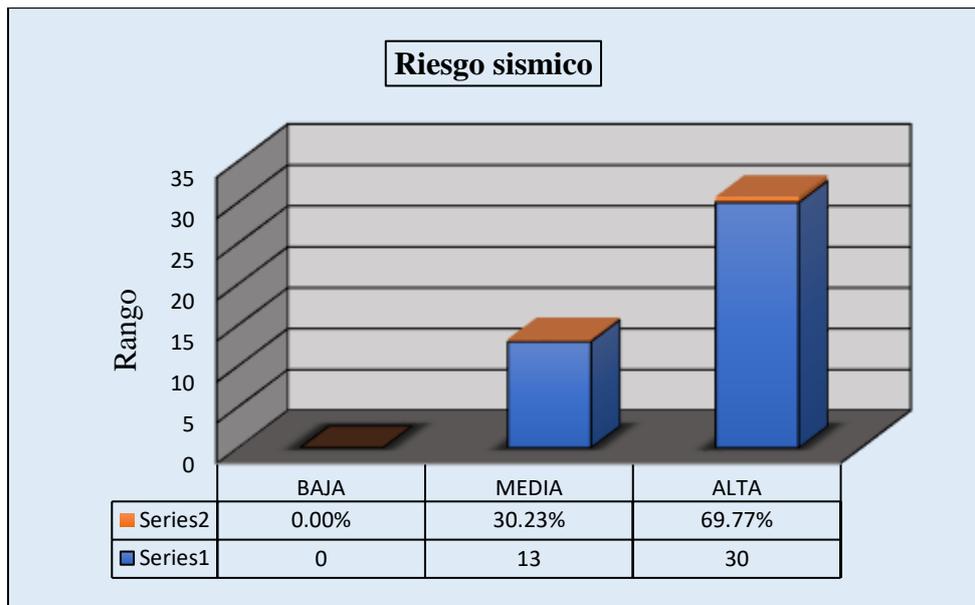
Fuente: Elaboración Propia.

El riesgo sísmico de las viviendas en Chongos Alto tiene un 30.23% media y un 69.77% Alta, se observa que la mayoría de casas están en un riesgo alto esto quiere decir que no cumple con la norma E-0.80 del reglamento nacional de edificaciones primordialmente en los arriostres, viga collar y refuerzo vertical como horizontal.

**Tabla 49.** *El total de viviendas por riesgo sísmico*

Riesgo sísmico	viviendas	% Viviendas
Baja	0	0.00%
Media	13	30.23%
Alta	30	69.77%
Total	43	100.0%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 20.** Barras de riesgo sísmico

**Fuente:** Elaboración propia.

**Conclusión:** El grado de vulnerabilidad está compuesta por el nivel de vulnerabilidad sísmica el cual se clasifica por alta, media y baja, en Chongos Alto se encuentra un nivel de vulnerabilidad alta con 69.77% siendo el porcentaje más alto. En el peligro sísmico teniendo un resultado de Media al 100% y con el resultado de estas dos se puede hallar el riesgo sísmico mediante las tablas de Mosqueira y Tarque teniendo como resultado Alta con 69.77%, utilizando el método de índice de vulnerabilidad se obtuvo como resultado el grado de vulnerabilidad Alta en las viviendas tradicionales de Chongos Alto.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### **5.1. Discusión de la hipótesis específica (a): La categoría del parámetro geométrico para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.**

El parámetro geométrico se divide en la configuración en planta y elevación, para obtener los resultados se utilizaron fichas de evaluación con un espacio muestral de 43 viviendas con los resultados que se muestran en las tablas N° 17 y 18 para la configuración en planta sale que el 65.12% correspondiente a la categoría B siendo aceptable; y las tablas N° 19 y 20 para la configuración en elevación como resultado en la configuración en planta el 100% correspondiente a la categoría A siendo adecuada. Viendo los resultados en el parámetro geométrico se concluye que las viviendas tradicionales son aceptables y que este influye directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chongos Alto. De forma similar a los resultados obtenidos de la investigación de Echeverría y Monroy (2021) en su tesis titulada “*Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama*”, en base a dicha investigación el parámetro geométrico se evaluó la configuración en planta teniendo la categoría D al 100% y la configuración de elevación se obtiene la categoría C al 100% siendo estas dos inadecuadas, esto nos

brinda un desempeño inestable con la negligencia de los pobladores por la autoconstrucción de parte de la población, al contrastar con la tesis de Echeverría y Monroy existente una reacción innadecuada en la configuración de planta y elevación ya que en el estudio de la zona surinamense hay más viviendas irregulares. De igual manera en la investigación de Cajan y Falla (2020) en su tesis titulada *“Vulnerabilidad sísmica aplicando el método De Benedetti - Petrini de las edificaciones Categoría c descritas en la norma e.030 de Nueve sectores de la ciudad de Requena, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”*, En base a dicha investigación el parámetro geométrico ya que en configuración en planta tiene el 100% en la categoría A lo cual son regulares las construcciones por las dimensiones y en la configuración en elevación tiene el 99.57% está en la categoría A esto quiere decir que en elevación tienen las mismas áreas por nivel, la mayoría de viviendas son regulares en planta y elevación también tiene las mismas masas por piso, al contrastar con la tesis de Cajan y Falla en la configuración de planta y elevación es aceptable se puede ver que en la ciudad de Requena las casas regulares y están en la misma condición que Chongos Alto. De forma similar con Vargar (2019) en su tesis titulada *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano para determinar el riesgo sísmico en las viviendas de adobe de la quinta los virreyes del Rímac”*, En base a dicha investigación el parámetro geométrico se obtiene la configuración en planta en la categoría A al 100% esto quiere decir que tiene una adecuada regularidad y en configuración de elevación, la categoría A tiene el 100% esto quiere decir que las viviendas evaluadas tienen una adecuada construcción en este parámetro el cual influye directamente con la vulnerabilidad sísmica, al contrastar con la tesis de Vargar en la configuración de planta y elevación es adecuada ya que sus viviendas son regulares y similares a las viviendas de Chongos

Alto. Del mismo modo con Tucto (2018) en su tesis titulada *“Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca”*, En base a dicha investigación el parámetro geométrico en la configuración en planta tiene el 41.07% en la categoría A esto quiere decir que es adecuada, en la configuración en elevación tiene el 96.43% en la categoría B es aceptable, al contrastar con la tesis de Tucto en la configuración de planta es adecuada y elevación es aceptable.

Se concluye que la categoría del parámetro geométrico del método de índice de vulnerabilidad es adecuada para Chongos Alto, en las contrastaciones de los antecedentes se podrá decir que depende de la zona donde se haga el estudio ya que las viviendas se diferencian por la regularidad y irregularidad que requiere el método ya que en algunos antecedentes obtuvieron que es inadecuado y en otros que es adecuado.

## **5.2. Discusión de la hipótesis específica (b): La categoría del parámetro constructivo para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.**

Se obtuvo que en el parámetro constructivo se compone por: Calidad del sistema resistente en el cual se tiene como resultado el 65.12% correspondiente a la categoría C no es aceptable, en posición del edificio y cimentación cuenta con un 53.49% correspondiente a la categoría B siendo aceptable, distancia entre muros al 60.47% correspondiente a la categoría A siendo esta adecuada, diafragmas horizontales con 46.51% correspondiente a la categoría C siendo inadecuado, tipo de cobertura correspondiente a la categoría C con un 58.14%, elementos no estructurales correspondiente a la categoría B con un 62.79% siendo aceptable y estado de

conservación correspondiente a la categoría C con 60.47% siendo inadecuado. Es por ello que en la categoría del parámetro constructivo se concluye que las viviendas tradicionales en su mayoría son inadecuadas y que este influye directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chongos Alto. De forma similar en los resultados obtenidos de la investigación Echeverria y Monroy (2021) en su tesis titulada *“Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama”*, En base a dicha investigación el parámetro constructivo se obtuvo como resultado en la calidad del sistema resistente que tiene el 100% en la categoría A esto quiere decir que es adecuada, en la posición de edificio y cimentación tiene una categoría A al 100% siendo adecuadas, en distancia entre muros da un 100% en la categoría C, en el diafragma horizontal en la categoría B tiene un 100%, en tipo de cobertura la categoría B tiene un 100%, elementos no estructurales en la categoría D 100%, en estado de conservación la categoría A tiene un 100%, al contrastar con la tesis de Echeverria y Monroy el parámetro constructivo es aceptable en las edificaciones en mampostería en barrio Surinama. De igual manera con Cajan y Falla (2020) en su tesis titulada *“Vulnerabilidad sísmica aplicando el método De Benedetti - Petrini de las edificaciones Categoría c descritas en la norma e.030 de Nueve sectores de la ciudad de reque, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*, en base a dicha investigación el parámetro constructivo se determinó que en la calidad del sistema resistente está en la categoría B con un 40.04%, en la posición de edificio y cimentación tiene en la categoría D tiene una 89.35%, en distancia entre muros en la categoría D tiene una 99.89%, diafragma horizontal tiene en la categoría D tiene una 77.64%, en tipo de cobertura en la categoría A tiene un 49.31%, elementos no estructurales en la categoría B con un 78.17%, en estado de

conservación la categoría C con un 53.04% todas estas fueron evaluadas de adecuado e inadecuado de acuerdo a la categoría que se asignó, al contrastar con la tesis de Cajan y Falla el parametro constructivo es inadecuado en las viviendas de la ciudad de Reque. De forma similar con Vargar (2019) en su tesis titulada *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano para determinar le riesgo sísmico en las viviendas de adobe de la quinta los virreyes del Rímac”*, En base a dicha investigación el parámetro constructivo en la calidad del sistema resistente tiene el 53.85% en la categoría A es adecuada, en la posición de edificio y cimentación tiene una categoría C al 100% siendo inadecuadas, en distancia entre muros da un 100% en la categoría C, diafragma horizontal en la categoría B tiene un 61.54%, en tipo de cobertura la categoría B tiene un 53.85%, elementos no estructurales en la categoría C al 100%, en estado de conservación la categoría C con un 38.46%, todas estas fueron evaluadas de adecuado e inadecuado de acuerdo a la categoría que se asignó, al contrastar con la tesis de Vargas el parametro constructivo es inadecuado en las viviendas de la ciudad de Reque. Del mismo modo con Tucto (2018) en su tesis titulada *“Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca”*, En base a dicha investigación el parámetro constructivo, que en la calidad del sistema resistente tiene en la categoría B tiene un 80.36% esto quiere decir que es aceptable, en la posición de edificio y cimentación tiene una categoría C al 94.64% son inadecuadas, en distancia entre muros da en la categoría B un 46.43%, en diafragma horizontal en la categoría B tiene un 51.79% , en tipo de cobertura la categoría C tiene un 73.41%, elementos no estructurales en la categoría A 53.57%, en estado de conservación la categoría C con un 57.14%, todas estas fueron evaluadas de adecuado e inadecuado

de acuerdo a la categoría que se asignó, al contrastar con la tesis de Tucto en Llacora el parametro constructivo es inadecuado igual que las viviendas de Chongos alto.

Se concluye que la categoria del parametro constructivo es inadecuada para Chongos Alto, en las contrastaciones de los antecedentes de igual forma obtuvieron que el parametro constructivo es inadecuado mediante el metodo de indice de vulnerabilidad ya que las de viviendas fueron evaluadas y determinadas que son autoconstruidas ya que no tienen asesoramiento profesional.

### **5.3. Discusión de la hipótesis específica (c): La categoría del parámetro estructural para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.**

El parámetro estructural se divide por la organización del sistema resistente y resistencia convencional, para obtener los resultados se utilizaron fichas de evaluación con un espacio muestral de 43 viviendas con los resultados que se muestran en las tablas N° 35 y 36 para la organización del sistemas resistentes se obtuvo el 93.35% correspondiente a la categoría C siendo inadecuado; y las tablas N° 37 y 38 en la resistencia convencional se obtuvo el 86.05% correspondiente a la categoría D siendo inadecuada. Viendo los resultados en el parámetro geométrico se concluye que las viviendas tradicionales son aceptables y que este influye directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chongos Alto. De forma similar la investigación de Echeverria y Monroy (2021) en su tesis titulada “*Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama*”, En base a dicha investigación el parámetro estructural se define por la organización del sistema el cual está en una categoría C al 100% ya que no cumplen con las especificaciones de norma de sismo resistente esto quiere decir que son

inadecuadas las viviendas y en la resistencia convencional en la categoría A al 100% es adecuada. al contrastar con la tesis de Echeverria y Monroy en el parámetro estructural se obtuvo que es aceptable. De forma similar con Cajan y Falla (2020) en su tesis titulada *“Vulnerabilidad sísmica aplicando el método De Benedetti - Petrini de las edificaciones Categoría c descritas en la norma e.030 de Nueve sectores de la ciudad de reque, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”*, en base a dicha investigación el parámetro estructural se obtuvo como resultado en la investigación en la organización y sistemas resistentes se obtuvo que es inadecuado. En la resistencia convencional es inadecuada, al contrastar con la tesis de Cajan y Falla en la organización y sistemas resistentes se obtuvo que es inadecuada. En la resistencia convencional es aceptable. Dicho esto nos da como resultado que este influencia directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas tradicionales de mampostería de Chongos Alto. Del mismo modo con Vargar (2019) en su tesis titulada *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano para determinar le riesgo sísmico en las viviendas de adobe de la quinta los virreyes del Rímac”*, en base a dicha investigación el parámetro estructural se define por la organización del sistema el cual está en una categoría C al 100% ya que fueron construidas sin asesoramiento técnico ya que algunas viviendas no cuentan con arriostramiento horizontal ni vertical por eso es inadecuada y la resistencia convencional en la categoría B ya que sus muros tienen una densidad aceptable, al contrastar con la tesis de Vargas en el parámetro estructural se obtuvo que es inadecuada. De forma similar con Tucto (2018) en su tesis titulada *“Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca*, En base a dicha investigación el parámetro estructural se define por la

organización del sistema el cual está en una C al 96.4%, la resistencia convencional en la categoría C cuenta con un 96.4% ya que las estas categorías no tiene una densidad de muros en la dirección más corta, al contrastar con la tesis de Tucto en el parámetro estructural se obtuvo que es inadecuada. Dicho esto nos da como resultado que este influencia directamente con el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas tradicionales de mampostería de Chongos Alto.

Se concluye que la categoría del parámetro estructural es inadecuada para Chongos Alto, viendo las contrastaciones de los antecedentes de igual manera son inadecuadas mediante método de índice de vulnerabilidad ya que se hace los respectivos cálculos que pide y requerimientos en las fichas de evaluación.

#### **5.4. Discusión de la hipótesis general: El grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto está en la escala alta.**

Se obtuvo que en el grado de vulnerabilidad está compuesta por el nivel de vulnerabilidad sísmica el cual se clasifica por Alta Media y Baja, en Chongos Alto se encuentra en un nivel de vulnerabilidad Alto con un 69.77%, el peligro sísmico teniendo un resultado de Media al 100% y con el resultado de estas dos se puede hallar el riesgo sísmico mediante las tablas de Mosqueira y Tarque teniendo como resultado Alta con 69.77%. Viendo los resultados se concluye que el grado de vulnerabilidad sísmica es alta en viviendas tradicionales de Chongos Altos es alta. De forma similar a los resultados obtenidos de la investigación de Echeverría y Monroy (2021) en su tesis titulada *“Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama”*, en la presente investigación el resultado de nivel de vulnerabilidad sísmica es Baja al 100% utilizando el método de

índice de vulnerabilidad en las edificaciones del barrio de Surinama, al contrastar con la tesis el grado de vulnerabilidad sísmica es baja. Del mismo modo con Cajan y Falla (2020) en su tesis titulada “*Vulnerabilidad sísmica aplicando el método De Benedetti - Petrini de las edificaciones Categoría c descritas en la norma e.030 de Nueve sectores de la ciudad de reque, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*”, Se concluyo que el grado de vulnerabilidad sísmica en la ciudad de reque es Alta, ya que se obtuvo el nivel de vulnerabilidad alta al 47.85% . De igual manera con Vargar (2019) en su tesis titulada “*Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano para determinar le riesgo sísmico en las viviendas de adobe de la quinta los virreyes del Rímac*”, Se concluyó que el grado de vulnerabilidad sísmica en la quinta los virreyes del Rímac es media, ya que se obtuvo el nivel de vulnerabilidad Medio al 100%, el peligro sísmico un resultado de Bajo al 100% y con el resultado de estas dos podemos hallar el Riesgo se obtuvo como resultado Medio al 100%. De forma similar con Ramírez (2018) en su tesis titulada “*Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de recuay-ancash-2017*”, se Concluyó que el grado de vulnerabilidad sísmica en la ciudad de recuay es alta, ya que se obtuvo el nivel de vulnerabilidad Alta al 100%, el peligro sísmico un resultado de Media al 100% y con el resultado de estas dos podemos hallar el Riesgo se obtuvo como resultado Alta al 100%. De igual manera con Tucto (2018) en su tesis titulada “*Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca*”, se Concluyó que el grado de vulnerabilidad sísmica la zona urbana del distrito de Llacanora es alta, ya que se obtuvo el nivel de vulnerabilidad Medio al 60.7%, el

peligro sísmico un resultado de Media al 100% y con el resultado de estas dos podemos hallar el Riesgo se obtuvo como resultado Alta al 60.7%.

Se concluye que el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad se encuentra en la escala Alta para Chongos Alto, viendo las contrastaciones de los antecedentes se podrá decir que depende de la zona donde se haga el estudio ya que están en la escala media y otras en la escala alta, las viviendas se diferencian en cada parámetro obteniendo el nivel de vulnerabilidad, el peligro sísmico y el riesgo sísmico.

## CONCLUSIONES

1. Se llegó a identificar que el método de índice de vulnerabilidad permite obtener eficientemente el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto, donde se obtuvo que el grado de vulnerabilidad sísmica presenta características que influyen de grado alta y de forma negativa en las viviendas de Chongos Alto.
2. Se llegó a determinar que el parámetro geométrico permite obtener eficientemente el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto, donde se obtuvo en la configuración en planta que es aceptable y en elevación es adecuada. se concluye que la categoría del parámetro geométrico es adecuada esto influye de forma directa en las viviendas de Chongos Alto.
3. Se determinó que el parámetro constructivo permite obtener eficientemente el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto, donde se obtuvo que el sistema resistente es inadecuado, la posición del edificio y cimentación es aceptable, distancia entre muros es adecuada, diafragmas horizontales es inadecuado, el tipo de cobertura es inadecuado, elementos no estructurales es aceptable y el estado de conservación correspondiente es inadecuado. Se concluye que la categoría del parámetro constructivo es inadecuada esto influye de forma inadecuada en las viviendas de Chongos Alto.
4. Se determinó que el parámetro estructural permite obtener eficientemente el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto, donde se obtuvo la organización del sistema resistente y resistencia convencional siendo estas dos inadecuadas. Donde gracias a este se llega a concluir que la categoría del parámetro estructural presenta características que influyen de forma inadecuada en las viviendas de Chongos Alto.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda hacer una futura investigación para ver si los daños estructurales presentes se han agravado y proponer mejores alternativas de solución para evitar daños y perjuicios que sufren las viviendas tradicionales en Chongos Alto.
2. Se recomienda a los pobladores y dirigentes de Chongos Alto un mayor control en las construcciones de las viviendas o restauraciones mediante las normas con asesoría de un especialista o profesional.
3. Se recomienda la elaboración de planos con las consideraciones de la norma técnica de edificaciones E-080, con su respectivo sustento y ponerlo a disposición de los pobladores para que puedan considerar las construcciones en un futuro.
4. Se recomienda utilizar la presente investigación para evaluar la vulnerabilidad sísmica en otros distritos que tengan las mismas características de las viviendas tradicionales de Chongos Alto.
5. Se recomienda hacer una investigación sobre las soluciones estructurales más adecuadas para las viviendas tradicionales de Chongos Alto que tengan una vulnerabilidad sísmica alta y realizar un presupuesto analítico para cada solución estructural.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### Bibliográficas

1. BARBAT, A. El riesgo sísmico en el diseño de edificios. Madrid, España: Calidad siderúrgica, 1998. 240 pp. ISBN: 8460589544.
2. BENEDETTI, D. y PETRINI, V. Sulla vulnerabilità sísmica di edifici in muratura: prioste di un método di valutazione. Italia: [s.n.], 1984. 150pp.
3. BUNGE, M. La Investigación Científica, Su estrategia y su filosofía, México: Siglo XXI Editores, S.A. de C.V, 2004, 791 pp. ISBN: 9789682322259.
4. CABALLERO, A. Determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método del índice de vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Sincelejo, utilizando la tecnología del sistema de información geográfica. Tesis (Maestría en ingeniería Civil). Colombia: Fundación Universidad del Norte, Ingeniería, 2007. 220 pp. [Fecha de consulta: 18 de octubre de 2021]. Disponible en <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/105/92535650.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. CAHUARI, A. Cálculo de la magnitud local (ML) a partir de registros de aceleración usando la técnica de convolución y relación de magnitudes. Tesis (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú, 2008. 202 pp. [Fecha de consulta: 18 de octubre de 2021]. Disponible en <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/1304>
6. CAJAN, N. y FALLA, X. Vulnerabilidad Sísmica aplicando el método de Benedetti-Petrini en las edificaciones categoría C descritas en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de reque, provincia de Chiclayo,

departamento de Lambayeque. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Lima: Académico USMP, 2020. 269pp. [Fecha de consulta: 18 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7467?34>

7. CARRASCO, S. Metodología de la investigación científica, pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Argentina: Editorial San Marcos, 2006. 474pp. ISBN: 9789972383441
8. ECHEVARRIA, J. y MONROY M. Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Colombia: Universidad Santo Tomas s.n., 2021. 85pp. Instituto Nacional de defensa civil. Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud. Perú: INDECI, 2011. 60pp.
9. ESTEVA, L. (1967), "Criterios para la construcción de espectros para diseño sísmico", Tercer Simposio Panamericano de Estructuras, Caracas, Universidad Central de Venezuela
10. HERNÁNDEZ, R. Metodología de la Investigación. 6ta ed. México: Interamericana Editores, S.A. de C.V, 2014. 624pp ISBN :9781456223960
11. MARTINEZ, A., VARGAS, A. y CASIGNIA, J. Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en tres barrios urbano marginales de la ciudad de Riobamba. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2013. 231pp. [fecha de consulta: 20 de enero de 2022]. Disponible en

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/516>

12. MEDINA, J. y PIMICHUMO, C. Vulnerabilidad sísmica de la ciudad de Monsefu aplicando los índices de Benedetti – Petrini. Tesis (Título en Ingeniería Civil) Lambayeque – Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018. 379 pp. [fecha de consulta: 20 de enero de 2022]. Disponible en <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/314>
13. ÑANFUÑAY, H. y SANTISTEBAN, E. Vulnerabilidad sísmica en el distrito de ciudad Eten aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini) Tesis (Tesis en Ingeniería Civil). Lambayeque – Perú: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, 2015. 367 pp.
14. RAMIREZ, R. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay-Anchash- 2017. Tesis (Título en Ingeniería Civil) Huaraz - Áncash Perú: Universidad Nacional, 2018. 566pp. [fecha de consulta: 20 de enero de 2022]. Disponible en <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2470>
15. REGUERA, A. Metodología de la Investigación Lingüística, Prácticas de escritura. Argentina: Editorial Brujas, 2008, 148pp. ISBN: 9789875911178
16. SANDI, H. Análisis de vulnerabilidad y riesgo para estructuras y sistemas individuales. Conferencia Europea sobre Ingeniería Sísmica. Volumen 7, Portugal: editorial Lisboa: EECE, 1986.
17. TUCTO, J. Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca. Tesis (Título en Ingeniería Civil) Cajamarca - PERU: Universidad Nacional de

Cajamarca, 2018. 109pp. [fecha de consulta: 20 de enero de 2022].

Disponible en <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2526>

18. YÉPEZ, F. Vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería para estudios de riesgo sísmico. Tesis (Maestría en Ingeniería Civil), escuela técnica superior de ingenieros de caminos, canales y puertos, universidad politécnica de Cataluña, Barcelona-España, 1994.
19. ZELAYA V, Estudio sobre Diseño Sísmico en Construcciones de Adobe y su Incidencia en la Reducción de Desastres. Tesis (Maestría en Ingeniería Civil), Lima - Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2007. 165pp. [fecha de consulta: 20 de enero de 2022]. Disponible en <https://docplayer.es/19356794-Estudio-sobre-diseno-sismico.html>

### **Revistas**

20. MALDONADO, E. GOMEZ, I. y CHIO CHO, G. Estimación del daño sísmico en edificaciones de mampostería a partir de la aplicación de funciones de vulnerabilidad simuladas. Revista Ingenierías universidad de Medellín. Julio – Diciembre, 2008, 7(13), 39-56. ISSN 1692-3324
21. MALDONADO, E., CHIO CHO, G. y GOMEZ, I. Índice de vulnerabilidad en edificaciones de mampostería basado en la opinión de expertos. Revista Ingeniería y Universidad. Julio – Diciembre, 2007, 11(2), 149-168. ISSN: 0123-2126

### **Páginas web**

22. ABANTO, F. Análisis Y Diseño De Edificaciones De Albañilería. [En línea] 2016. [Fecha de consulta 20 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/385597567/Analisis-y-Diseño-de-Edificaciones-de-Albañilería>.

23. CERESIS. Centro Regional de sismología para América del sur. [En línea] Perú 2019. [Fecha de consulta: 18 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://vulnerabilidad-sismica.uni.edu.pe/Metodologia>.
24. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma Técnica E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. [En línea], 2017. [Fecha de consulta: 18 de octubre de 2021] Disponible en [https://procurement-notices.undp.org/view\\_file.cfm?doc\\_id=109376](https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376)
25. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud, [En línea] 2000. [Fecha de consulta 21 de octubre de 2021]. Disponible en: [http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/Mitigasalud/Mitigacion/Publicaciones/02\\_Fundamentos/Spanish/mit6-libro%20completo.pdf](http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/Mitigasalud/Mitigacion/Publicaciones/02_Fundamentos/Spanish/mit6-libro%20completo.pdf)
26. PECK, A. y KARMAKAR, S. y SIMONOVIC, S. Physical, economical, infrastructural and social flood risk - vulnerability analyses in GIS, Ontario, Canadá, The University of Western Ontario. Scielo. [En línea] Canadá, 2007. [Fecha de consulta 20 de octubre de 2021] Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140584212019000300543#B37](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140584212019000300543#B37).

## ANEXO

### Anexo N°1: Matriz de Consistencia

#### TITULO: “MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INV.	MÉTODO
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Método de índice de vulnerabilidad</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Población</b>
¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto?	Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto	El grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto está en la escala alta.	Parámetro geométrico	Aplicada	Son 524 viviendas tradicionales existentes en Chongos Alto el cual abarca una superficie de 701,75km <sup>2</sup> .
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Especifico</b>	Parámetro constructivo	<b>Nivel</b>	<b>Muestra</b>
¿Cuál es la categoría del parámetro geométrico para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto?	Determinar la categoría del parámetro geométrico para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.	La categoría del parámetro geométrico para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.	Parámetro estructural	Descriptivo	43 viviendas

			<b>Grado de vulnerabilidad sísmica</b>	<b>Diseño</b>	<b>Instrumento</b>
¿Cuál es la categoría del parámetro constructivo para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto?	Determinar la categoría del parámetro constructivo para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.	La categoría del parámetro constructivo para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.	nivel de vulnerabilidad.		
¿Cuál es la categoría del parámetro estructural para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto?	Determinar la categoría del parámetro estructural para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto.	La categoría del parámetro estructural para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto es inadecuada.	peligro sísmico	Descriptiva causal explicativo	Ficha de evaluación

Anexo N°2: Operacionalización de las Variables 1

**VARIABLE: METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD**

V	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR
METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD	<p><b>Benedetti y Petrini (1984)</b></p> <p>“[...]Este método se trata de mediciones mediante parámetros con diferentes propiedades y estas están divididas en 3 el parámetro geométrico, constructiva, y estructural los cuales engloban a todas las mediciones, las cimentaciones, estudio de suelo y las inclinaciones del suelo para la edificación de los parámetros que tendrán en un sismo tiene como uno de sus mediciones la configuración en planta y elevación, tipo de cimentación los elementos estructurales no estructurales, estado de conservación, tipo y calidad de materiales y en total son 11 parámetros.” (1984, p.187).</p>	<p>Estas dan a conocer la importancia que tiene la carencia de seguridad en las edificaciones ante sismos las cuales son correlaciones con el índice de vulnerabilidad y el daño que hay globalmente en la estructura que son importantes en un sismo.</p>	Parámetro Geométrico	Configuración en planta.
				Configuración en elevación.
			Parámetro Constructivo	Calidad del sistema resistente.
				Posición del edificio y cimentación
				Distancia entre muros
				Diafragmas horizontales
				Tipo de cobertura
				Elementos no estructurales
			Parámetro Estructural	Estado de conservación
				<p>Organización del sistema resistente</p> <p>Resistencia convencional</p>

Anexo N°3: Operacionalización de las Variables 2

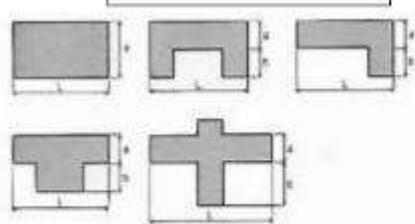
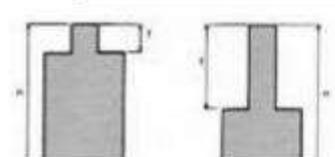
**VARIABLE: GRADO VULNERABILIDAD SISMICA**

V	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR
<b>GRADO VULNERABILIDAD SISMICA</b>	<p><b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (2011).</b></p> <p>[...]Se determinó variables físicas de la construcción y materiales que hay en la vivienda en su mayoría con el estado de mantenimiento de los inmuebles, los años que tienen el tipo de suelo para la vivienda, la zona sísmica que este puede pasar, configuración geométrica en planta y en elevación, existencia de concentración de masas en cada elevación se observa la vulnerabilidad” (2011, p.98)</p>	<p>Se entiende que tienen la información dada sobre cada estado de conservación que tienen las edificaciones tanto antiguas, construidas con adobe, tapia, madera, estos materiales no son adecuados se encuentran en un rango algo y peligroso para los que viven en esta zona ya que puede ocurrir un derrumbe o colapso de estas edificaciones.</p>	Nivel de vulnerabilidad	Alto
				Medio
				Bajo
			Peligro sísmico	Tipo de suelo
				Sismicidad
	Pendiente del terreno			

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

FICHA DE EVALUACIÓN – VIVIENDAS TRADICIONALES



UBICACIÓN GEOGRAFICA DE A VIVIENDA			
1. Departamento		4. Sección:	
2. Provincia		5. Lote:	
3. Distrito		6. N° puerta:	
Propietario:		7. Uso Actual:	
		8. Fecha:	
		9. Hora:	
PARAMETRO	ELEMENTO DE EVALUACION		
PARAMETRO GEOMETRICO	1.1. Configuración en planta	$\beta_1 = a/l$ $a =$ $l =$ $\beta_2 = b/l$ $b =$ $l =$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Configuración en planta</div> 
	1.2. Configuración en elevación	Aumentó (+) ó Reducción (-)  % T/H $T =$ $H =$  Piso N=  Irregularidad del sistema resistente <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Configuración en elevación</div> 
PARAMETRO CONSTRUCTIVO	2.1 Calidad de sistema resistente	Dimensiones constantes <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Presencia de Trabazón <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Mortero de barro de buena calidad <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	2.2 Posición del edificio y cimentación  Pendiente: _____ Presencia de humedad <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Presencia de sales <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Deterioro físicamente <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Tipo de terreno: _____
	2.3 Distancia entre muros	$L$ espaciamiento entre muros = $S$ espesor de muros= Factor $L/S =$	2.4 Diafragma horizontales  Presencia de desnivel <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Buena conexión diafragma-muro <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Areas abiertas > 50% <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	2.5 Tipo de cobertura	Cobertura estable puede soportar los tijerales y correas <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Cobertura conectada adecuadamente <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Cobertura con material liviano <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Tipo de cobertura: calamina Teja Otros: _____	2.6 Elementos no estructurales  Sin elementos estructurales = Con elementos bien vinculados= Leves deficiencias en la conexión= Elementos mal vinculados= Con Asesoría Técnica: _____ Tiene Parapetos: _____

		<p>Muros en buenas condiciones</p> <p>Lesiones leves en muros B</p> <p>Muros con fisuras C</p> <p>Muros con fuerte deterioro D</p>	<b>Medidas de la vivienda</b>	
	2.7 Estado de conservación			
PARAMETRO ESTRUCTURAL	3.1 Organización de sistema resistente	<p>Las viviendas que son construidas hace poco tiempo deben estar acorde a la norma E-0.80: _____</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Las viviendas con una construcción de años si se ah realizado alguna reparación debe estar acorde a la norma E-0.80: _____</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Inadecuada distribución de muros <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Tiene arriostres <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	3.2 Resistencia convencional	<p>Número de pisos N°=</p> <p>Área en planta At=</p> <p>Medida "X" =</p> <p>Medida "Y" =</p> <p>Altura del primer piso Y segundo</p> <p>h1=</p> <p>h2=</p> <p>Area de la cubierta Ac=</p> <p>Numero de diafragmas M=</p> <p>Peso del diafragma=</p>
<b>INFORMACION DE MUEBLES</b>			<b>SE ENCUENTRA</b>	
<p>1. En caso de colapso, dañaria al propietario del lado</p> <p>2. En caso de colapdar no dañaria al propietario del lado</p> <p>3. No muestra deterioro para colapsar</p> <p>4. No es poosible observar generalmentetoda la vivienda</p>			<p>1. Habitada ( )</p> <p>2. No habitada ( )</p>	

Anexo N°5: Fichas de evaluación digital

	<b>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA</b>		
	<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>		
<b>Ficha de evaluación</b>			
<b>I ANTECEDENTES</b>			
Vivienda N°: 1	sistema estructural: Adobe		
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo		
Region: Junin	N° de pisos: 02		
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte		
<b>II. PARAMETROS</b>			
	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = B</i>
	a = 4.45	L = 7.50	a/L = 0.59
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=		33.38
	Area segundo piso (m2)=		33.38
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.10	S = 0.30	L1/S = 10.33
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	1.95	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	4.14	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	38.32
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.20 m	W =	203.43
ht =	4.20 m	CSR =	0.11
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	22.25	DD =	2.56

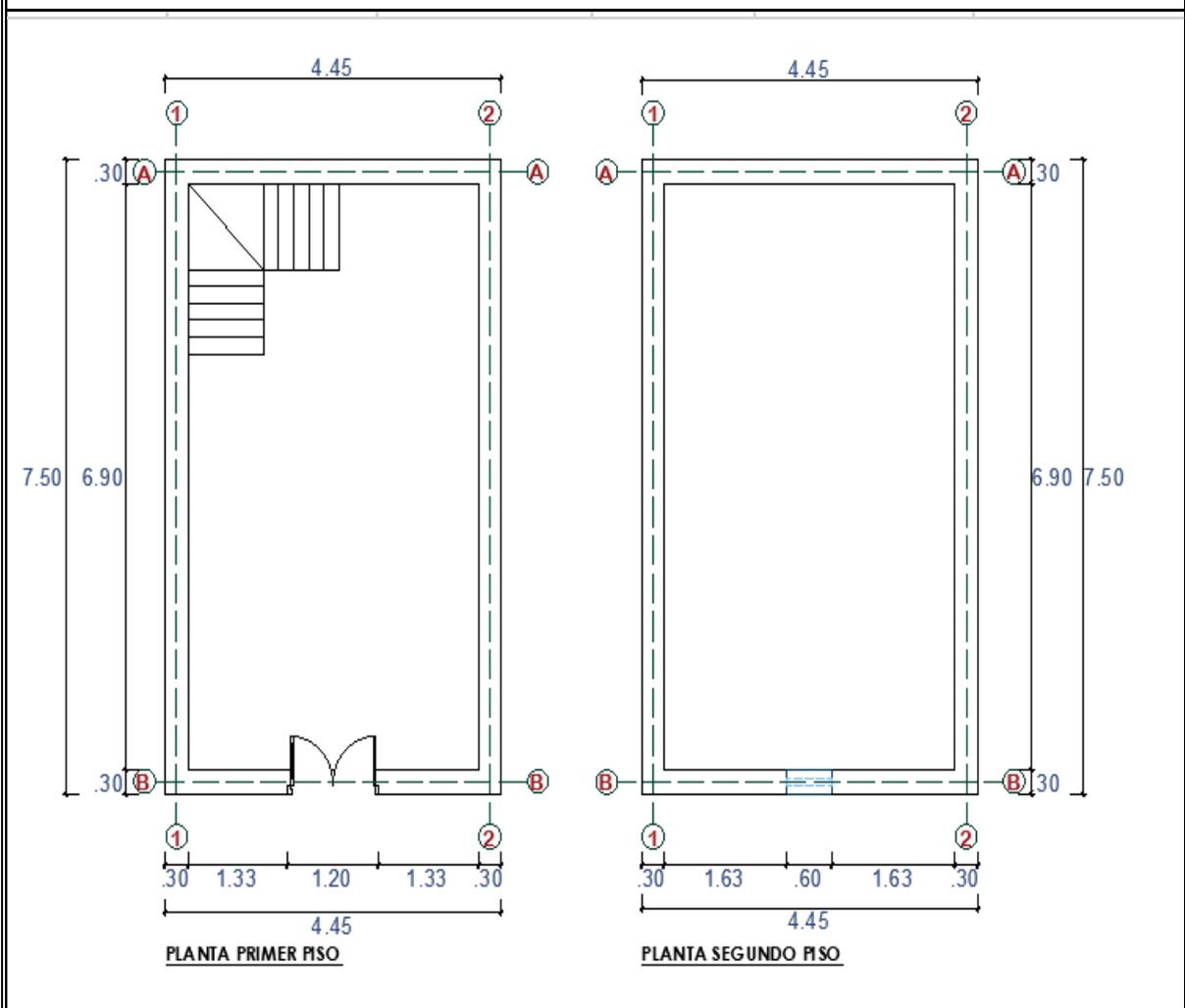


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.155	X	A	1.155
X	B	0.798	X	B	0.978
Total		1.953	Total		2.133
Y	1	2.07	Y	1	2.07
Y	2	2.07	Y	2	2.07
Total		4.14	Total		4.14

IV. PLANOS



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA		
<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>		
<b>Ficha de evaluación</b>		
<b>I. ANTECEDENTES</b>		
Vivienda N°: 2	sistema estructural: Adobe	
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo	
Region: Junin	N° de pisos: 02	
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte	
<b>II. PARAMETROS</b>		
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = B</i>
	a = 4.50      L = 7.50      a/L = 0.60	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)= 33.75	
	Area segundo piso (m2)= 33.75	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>
	L1 = 4.10      S = 0.30      L1/S = 13.67	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):		
1. area de muros en el eje X = 1.98	M(diafragma horizontales)= 2.00	
2. area de muros en el eje Y = 4.14	N = 2.00	
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =	Ac = 38.71	
h1 = 2.25 m	Pc = 0.16	
h2 = 2.20 m	W = 213.64	
ht = 4.45 m	CSR = 0.11	
Pm = 1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo = S2	
Ps = 0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE = 0.28	
VR = 22.50	DD = 2.66	

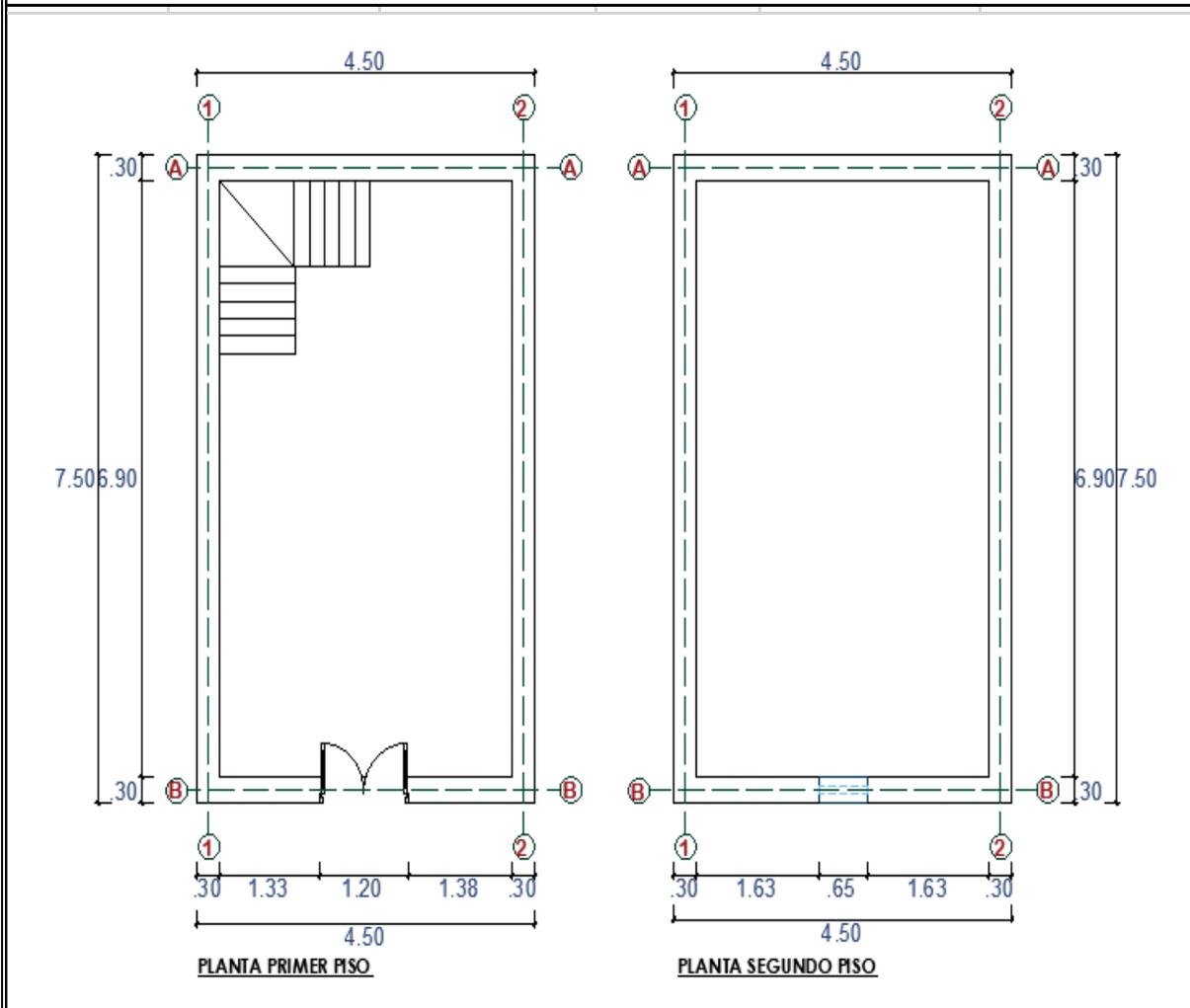


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.17	X	A	1.17
X	B	0.813	X	B	0.978
Total		1.983	Total		2.148
Y	1	2.07	Y	1	2.07
Y	2	2.07	Y	2	2.07
Total		4.14	Total		4.14

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 3	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

II. PARAMETROS



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 4.50	L = 7.50	a/L = 0.60	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=			33.75
Area segundo piso (m2)=			33.75
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 4.10	S = 0.30	L1/S = 13.67	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>

Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	1.98	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	4.14	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	38.71
h <sub>1</sub> =	2.20 m	P <sub>c</sub> =	0.16
h <sub>2</sub> =	2.20 m	W =	211.84
h <sub>t</sub> =	4.40 m	CSR =	0.11
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	22.50	DD =	2.64

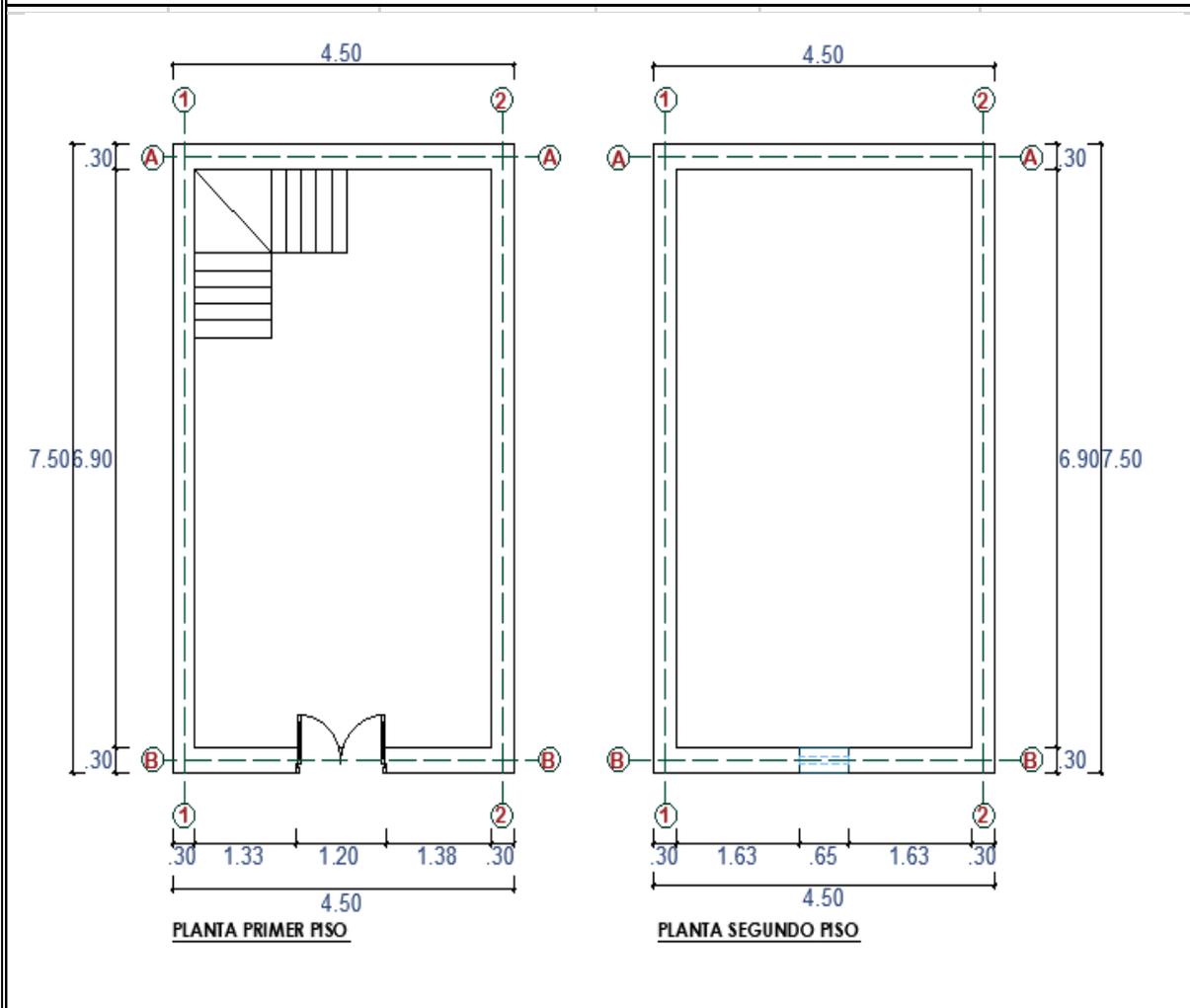


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.17	X	A	1.17
X	B	0.813	X	B	0.978
Total		1.983	Total		2.148
Y	1	2.07	Y	1	2.07
Y	2	2.07	Y	2	2.07
Total		4.14	Total		4.14

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 4	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = A</i>
	a = 5.00	L = 5.59	a/L = 0.89	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			27.95
	Area segundo piso (m2)=			27.95
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.05	S = 0.30	L1/S = 10.17	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	2.28	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	2.99	N =	2.00	
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	32.35	
h1 =	2.25 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.20 m	W =	185.68	
ht =	4.45 m	CSR =	0.13	
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	25.00	DD =	2.08	

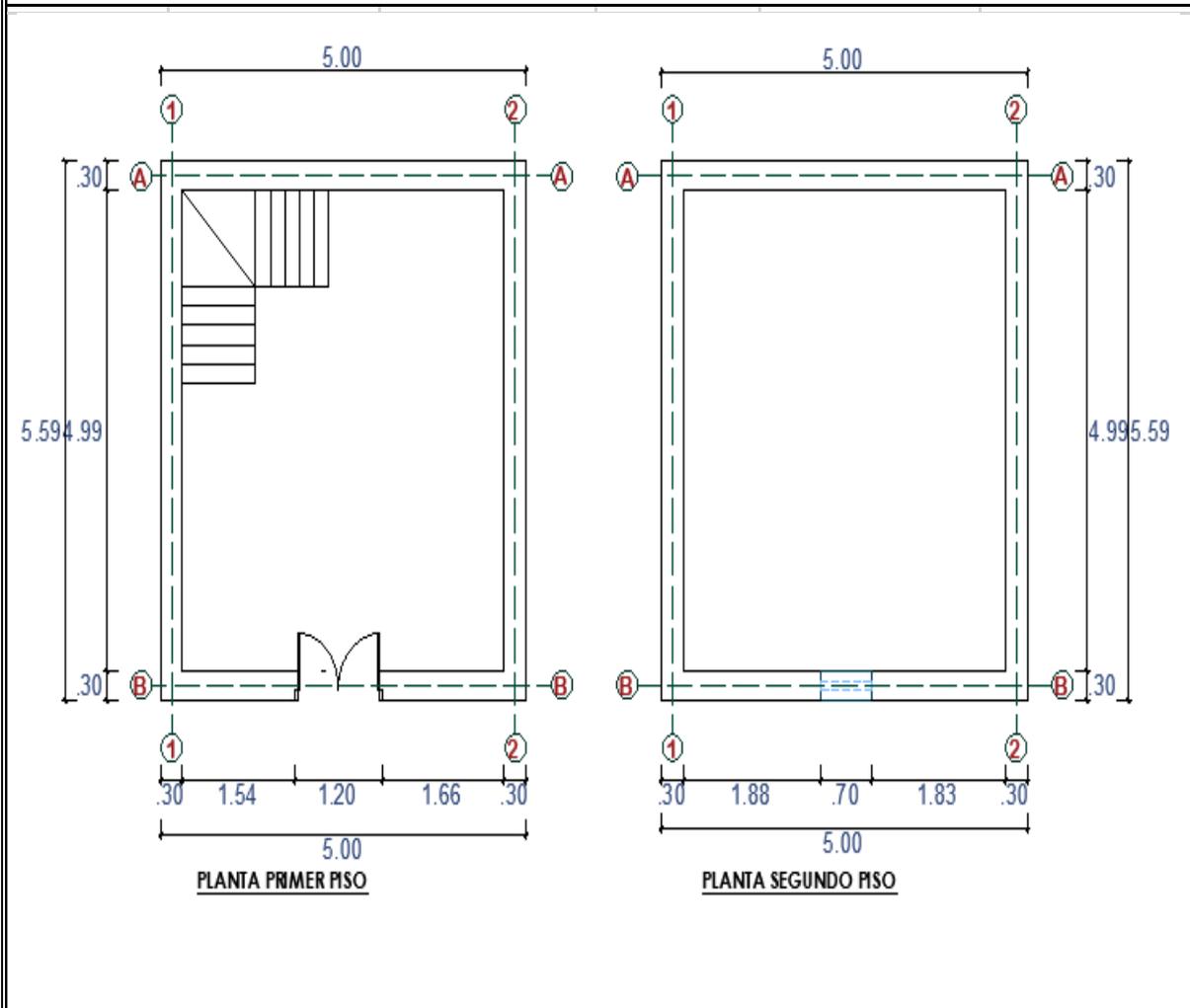


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.32	X	A	1.32
X	B	0.96	X	B	1.113
Total		2.28	Total		2.433
Y	1	1.497	Y	1	1.497
Y	2	1.497	Y	2	1.497
Total		2.994	Total		2.994

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 5	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad

II. PARAMETROS

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = A</i>
	a = 5.00	L = 6.00	a/L = 0.83	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			30.00
	Area segundo piso (m2)=			30.00
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.10	S = 0.30	L1/S = 10.33	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	2.28	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	3.24	N =	2.00	
V <sub>min</sub> (Ax,Ay) =		Ac =	146.53	
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.00 m	W =	179.53	
ht =	4.00 m	CSR =	0.14	
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	25.00	DD =	2.01	

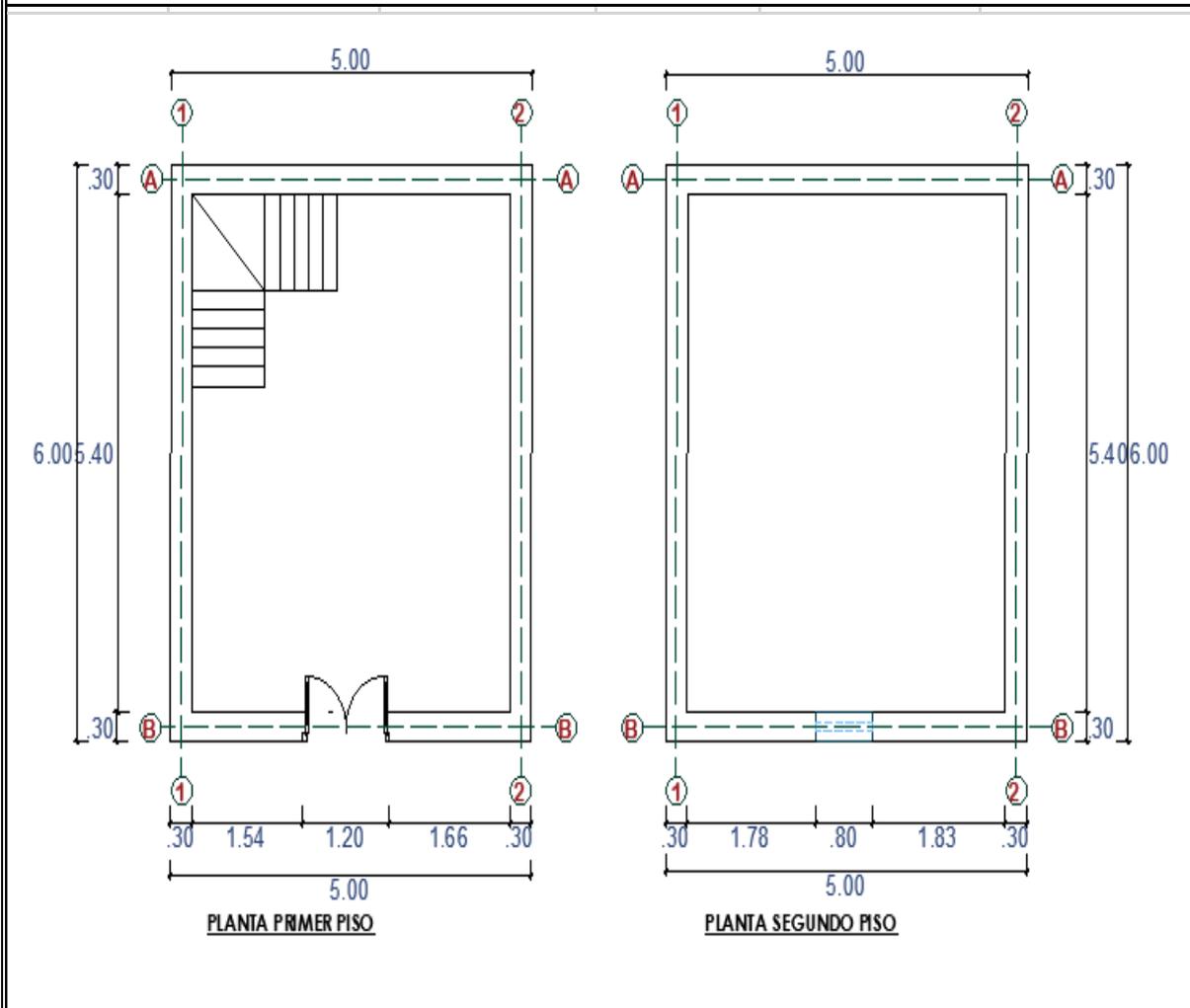


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.32	X	A	1.32
X	B	0.96	X	B	1.083
Total		2.28	Total		2.403
Y	1	1.62	Y	1	1.62
Y	2	1.62	Y	2	1.62
Total		3.24	Total		3.24

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 6	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = A</i>
	a = 4.80	L = 6.00	a/L = 0.80
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=		29.25
	Area segundo piso (m2)=		29.25
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.10	S = 0.30	L1/S = 10.33
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.16	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	3.24	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	33.28
h <sub>1</sub> =	2.25 m	P <sub>c</sub> =	0.16
h <sub>2</sub> =	2.20 m	W =	189.82
h <sub>t</sub> =	4.45 m	CSR =	0.13
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	24.00	DD =	2.21

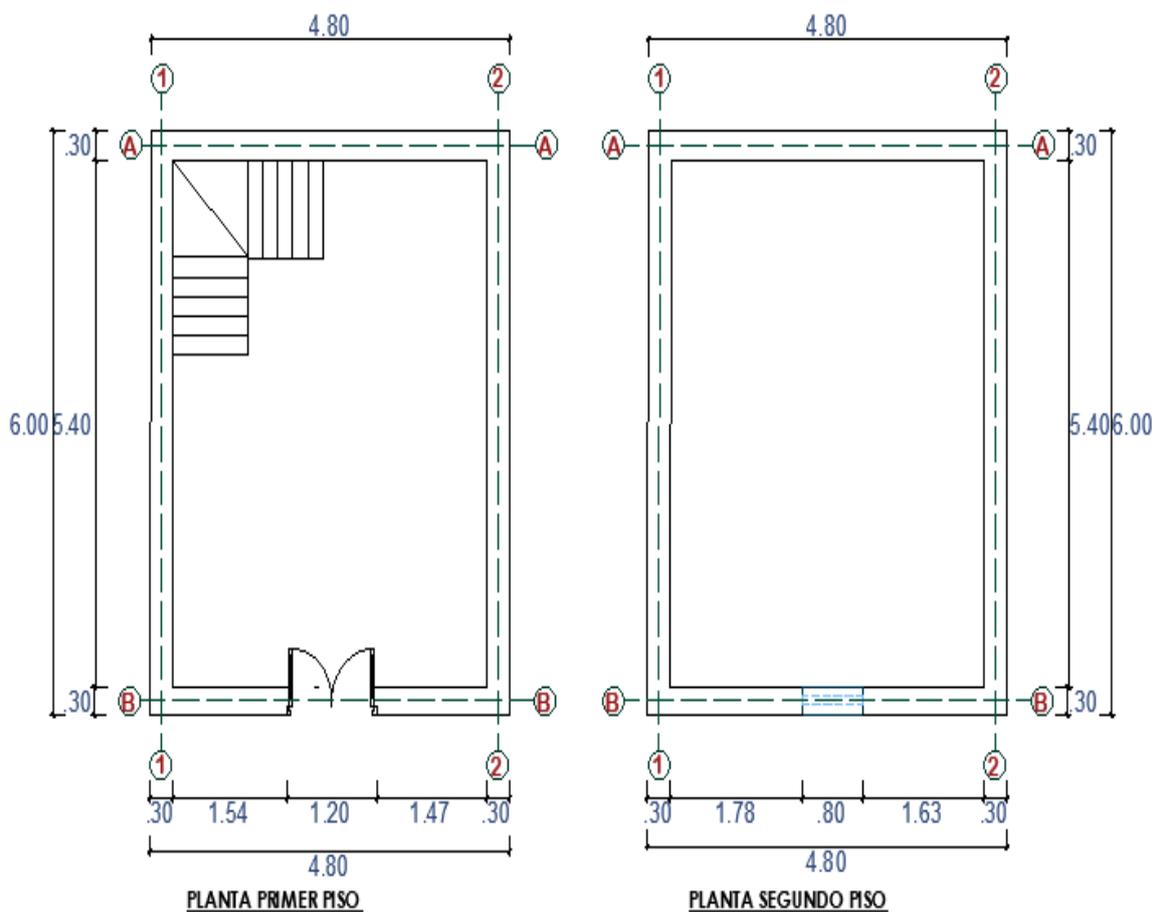


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.26	X	A	1.26
X	B	0.903	X	B	1.023
Total		2.163	Total		2.283
Y	1	1.62	Y	1	1.62
Y	2	1.62	Y	2	1.62
Total		3.24	Total		3.24

**IV. PLANOS**





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 7	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

**II. PARAMETROS**



<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = B</i>
a = 5.00      L = 8.00      a/L = 0.63	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)= 40.00	
Area segundo piso (m2)= 40.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = C</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>
L1 = 3.10      S = 0.30      L1/S = 10.33	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = B</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = A</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>

Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.28	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	2.99	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	45.36
h1 = 2.00 m		Pc =	0.16
h2 = 2.00 m		W =	219.26
ht = 4.00 m		CSR =	0.11
Pm = 1.50 tn/m3		Suelo =	S2
Ps = 0.70 t/m2		CSE =	0.28
VR = 25.00		DD =	2.46

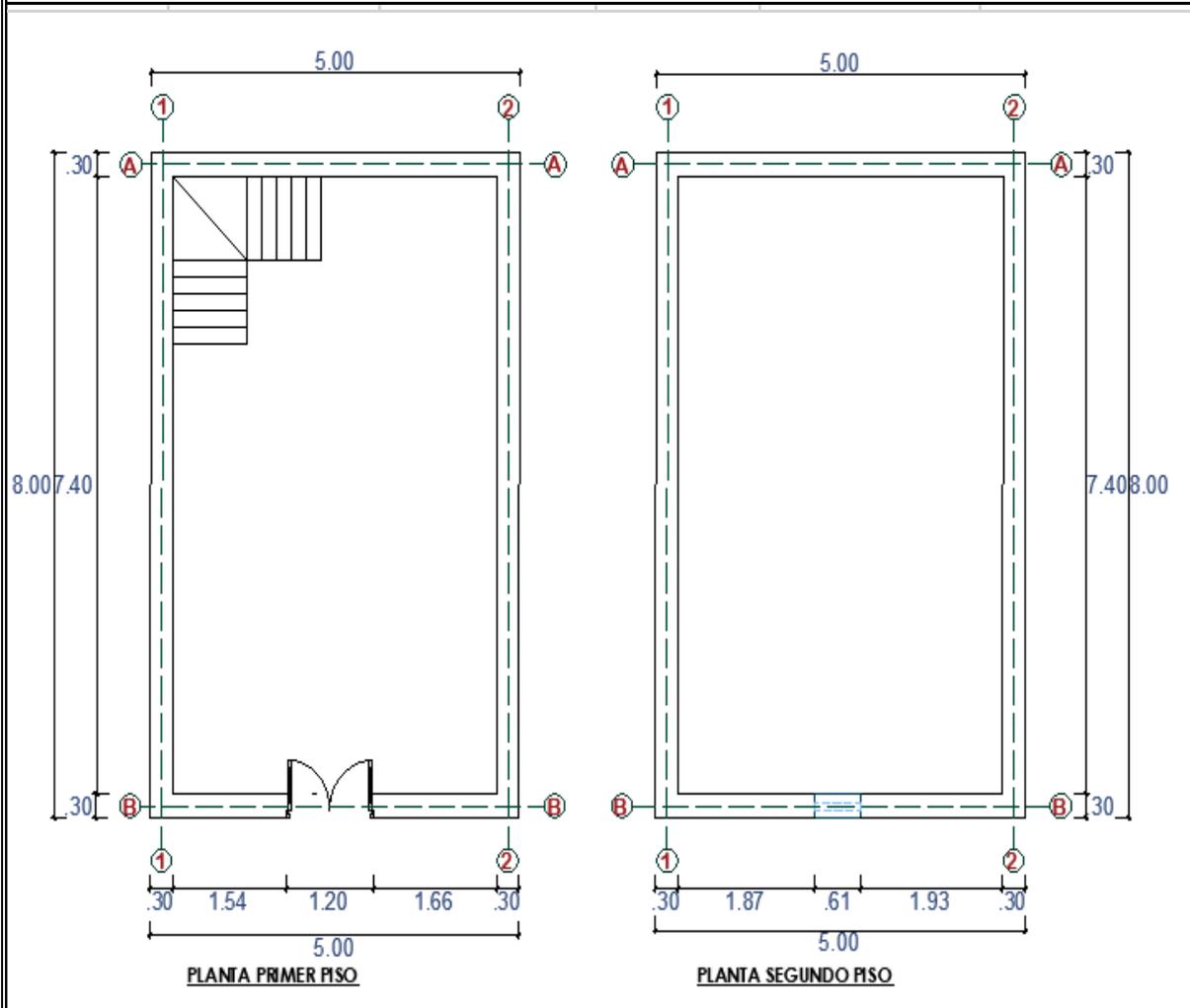


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.32	X	A	1.32
X	B	0.96	X	B	1.14
Total		2.28	Total		2.46
Y	1	2.22	Y	1	2.22
Y	2	2.22	Y	2	2.22
Total		4.44	Total		4.44

IV. PLANOS



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA			
"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"			
<b>Ficha de evaluación</b>			
<b>I. ANTECEDENTES</b>			
Vivienda N°: 8	sistema estructural: Adobe		
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo		
Region: Junin	N° de pisos: 02		
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte		
<b>II. PARAMETROS</b>			
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = B</i>	
	a = 5.00      L = 8.00      a/L = 0.63		
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>	
	Area primer piso (m2)=	40.00	
	Area segundo piso (m2)=	40.00	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = B</i>	
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = B</i>	
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>	
	L1 = 3.50      S = 0.30      L1/S = 11.67		
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = B</i>	
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = B</i>	
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = A</i>		
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = B</i>		
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>		
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>		
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.28	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	4.44	N =	2.00
Vrmin (Ax,Ay) =		Ac =	45.36
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.00 m	W =	219.26
ht =	4.00 m	CSR =	0.11
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	25.00	DD =	2.46

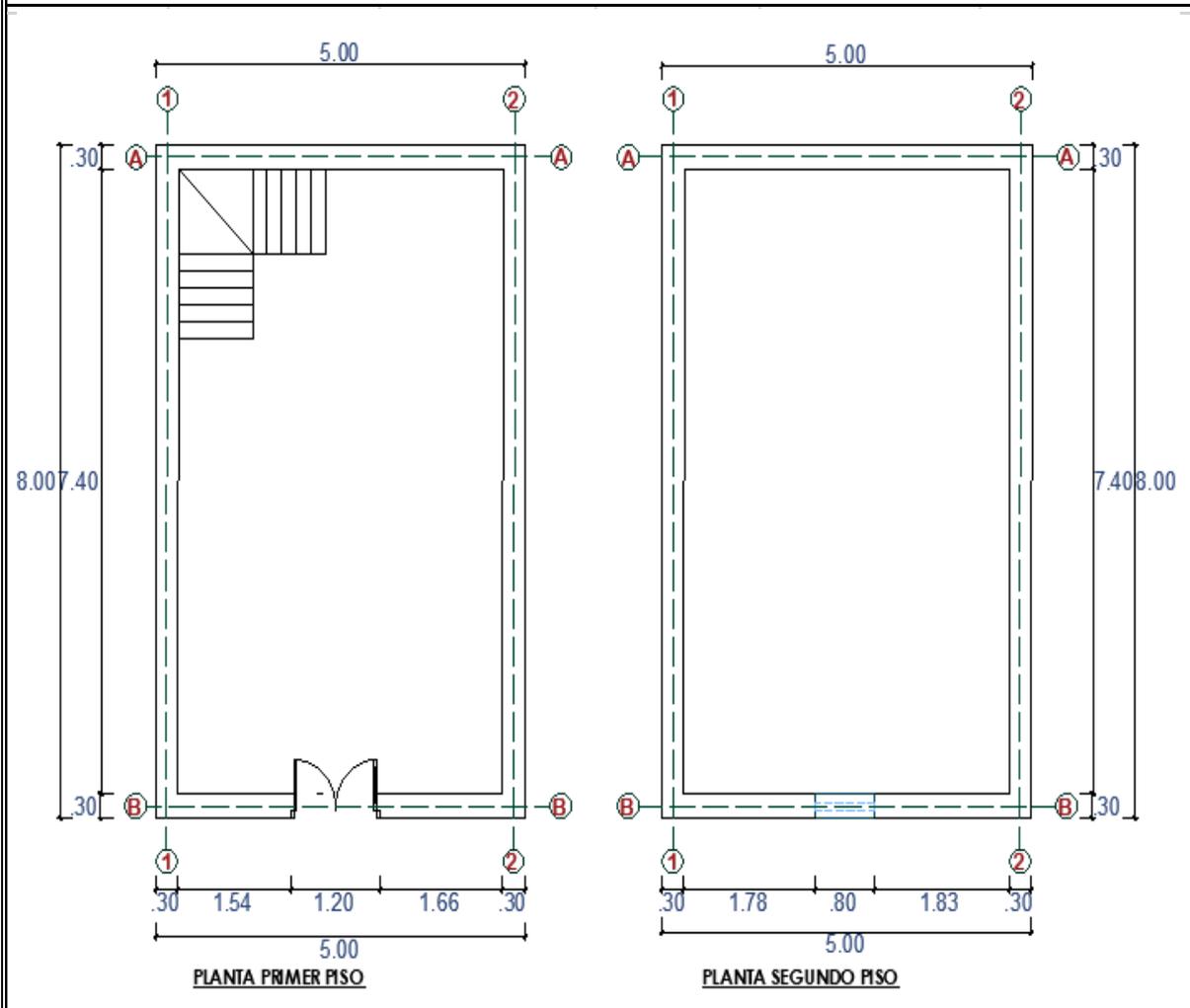


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.32	X	A	1.32
X	B	0.96	X	B	1.083
Total		2.28	Total		2.403
Y	1	2.22	Y	1	2.22
Y	2	2.22	Y	2	2.22
Total		4.44	Total		4.44

IV. PLANOS



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA			
<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>			
<b>Ficha de evaluación</b>			
<b>I. ANTECEDENTES</b>			
Vivienda N°: 9	sistema estructural: Adobe		
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo		
Region: Junin	N° de pisos: 02		
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad		
<b>II. PARAMETROS</b>			
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = A</i>	
	a = 5.00	L = 6.00	a/L = 0.83
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>	
	Area primer piso (m2)=	30.00	
	Area segundo piso (m2)=	30.00	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = B</i>	
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>	
	L1 = 3.10	S = 0.30	L1/S = 10.33
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>		
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>		
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>		
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>		
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.28	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	3.24	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	34.56
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.00 m	W =	179.53
ht =	4.00 m	CSR =	0.14
Pm =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	25.00	DD =	2.01

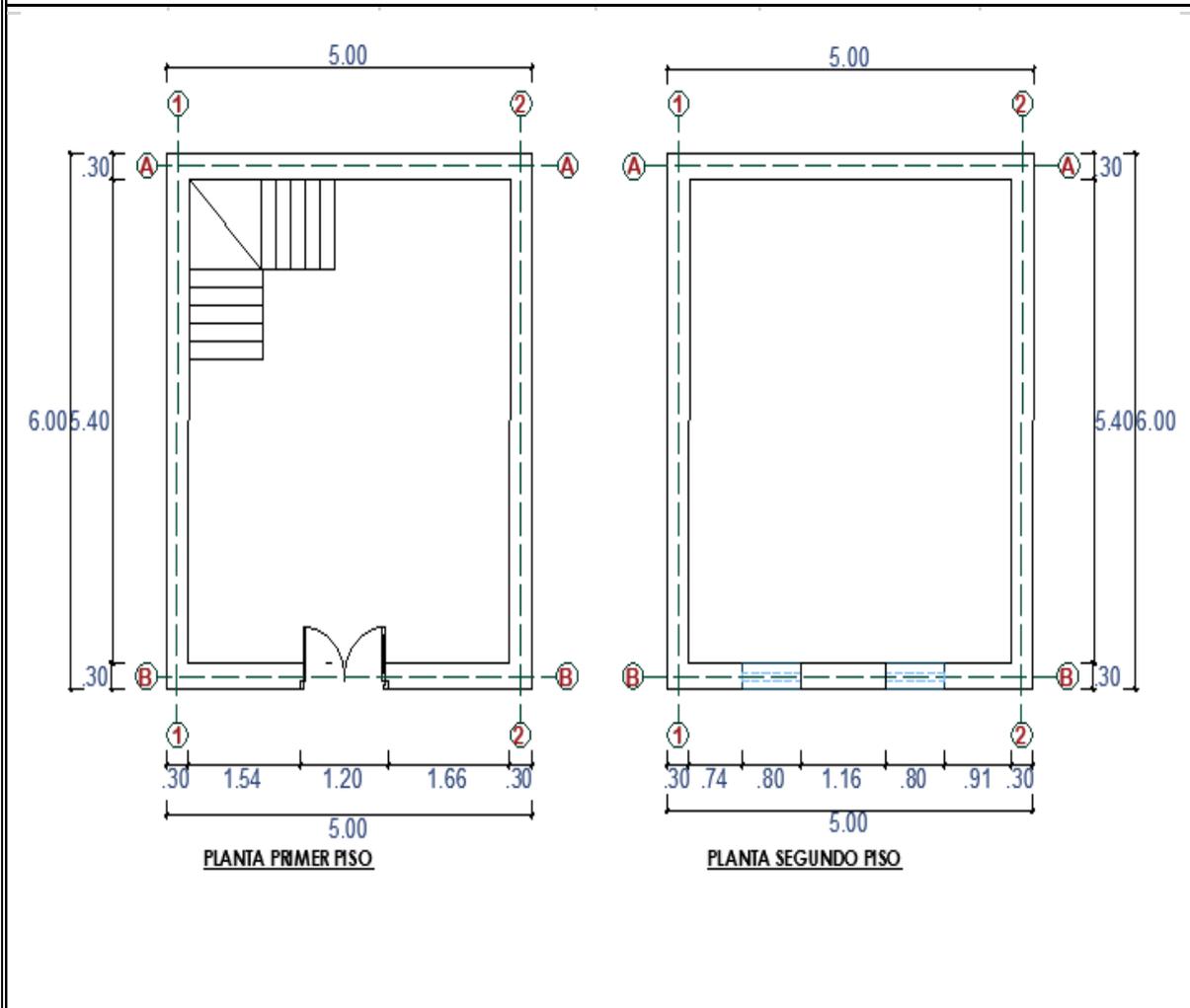


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.32	X	A	1.32
X	B	0.96	X	B	0.843
Total		2.28	Total		2.163
Y	1	1.62	Y	1	1.62
Y	2	1.62	Y	2	1.62
Total		3.24	Total		3.24

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I ANTECEDENTES

Vivienda N°: 10	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad

II PARAMETROS

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
	a = 4.50	L = 6.50	a/L = 0.69	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			29.25
	Area segundo piso (m2)=			29.25
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.50	S = 0.30	L1/S = 11.67	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = D</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	1.98	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	3.54	N =	2.00	
Vrmin (Ax,Ay) =		Ac =	33.81	
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.00 m	W =	178.36	
ht =	4.00 m	CSR =	0.13	
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	22.50	DD =	2.22	

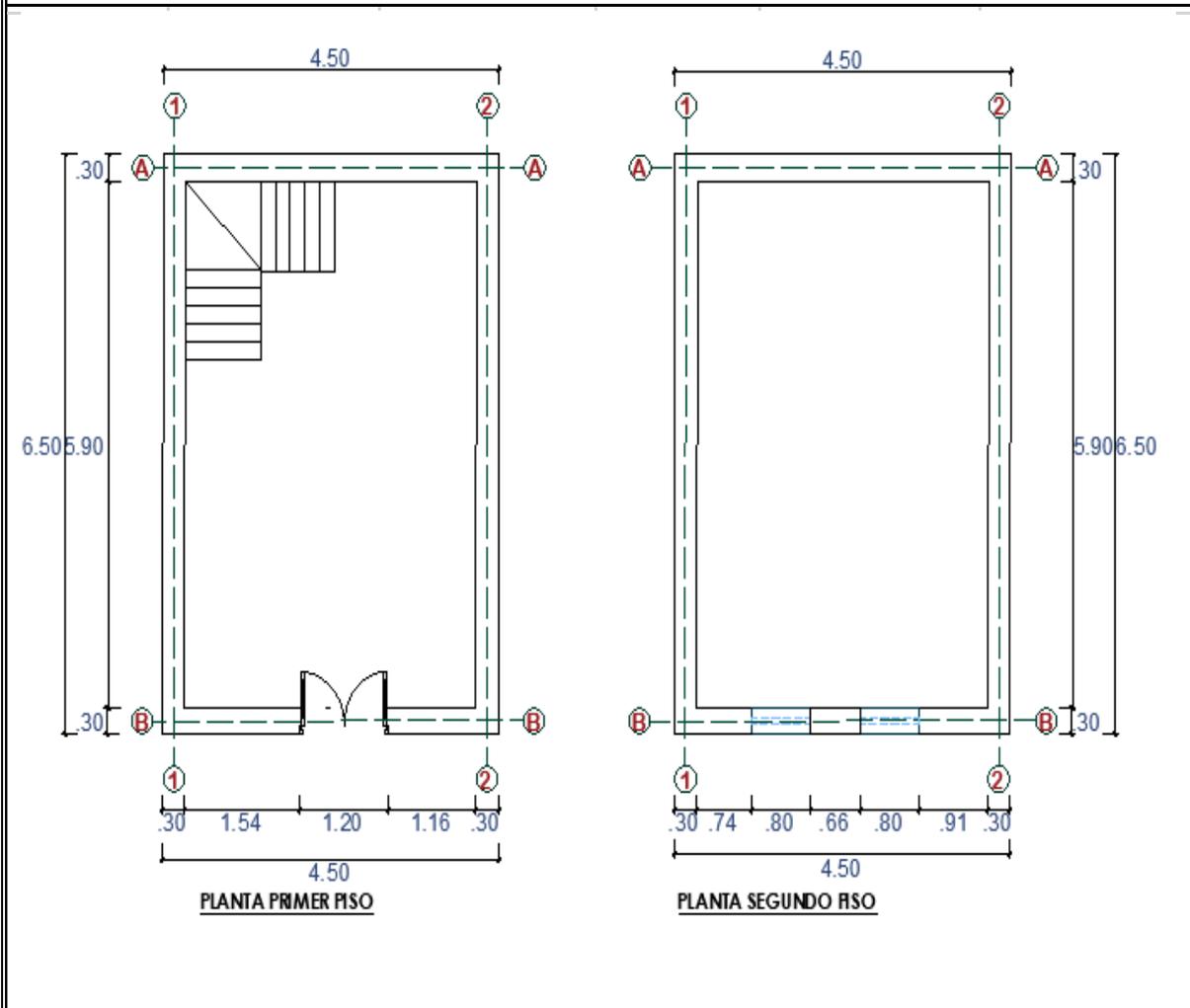


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.17	X	A	1.17
X	B	0.81	X	B	0.693
Total		1.98	Total		1.863
Y	1	1.77	Y	1	1.77
Y	2	1.77	Y	2	1.77
Total		3.54	Total		3.54

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 11	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

II. PARAMETROS



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 5.80	L = 8.00	a/L = 0.73	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		46.40	
Area segundo piso (m2)=		46.40	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = D</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 4.00	S = 0.30	L1/S = 13.33	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = D</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.76	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	4.44	N =	2.00
V <sub>min</sub> (Ax,Ay) =		Ac =	52.08
h1 = 2.00	m	Pc =	0.16
h2 = 2.00	m	W =	238.89
ht = 4.00	m	CSR =	0.12
Pm = 1.50	tn/m3	Suelo =	S2
Ps = 0.70	t/m2	CSE =	0.28
VR = 29.00		DD =	2.31

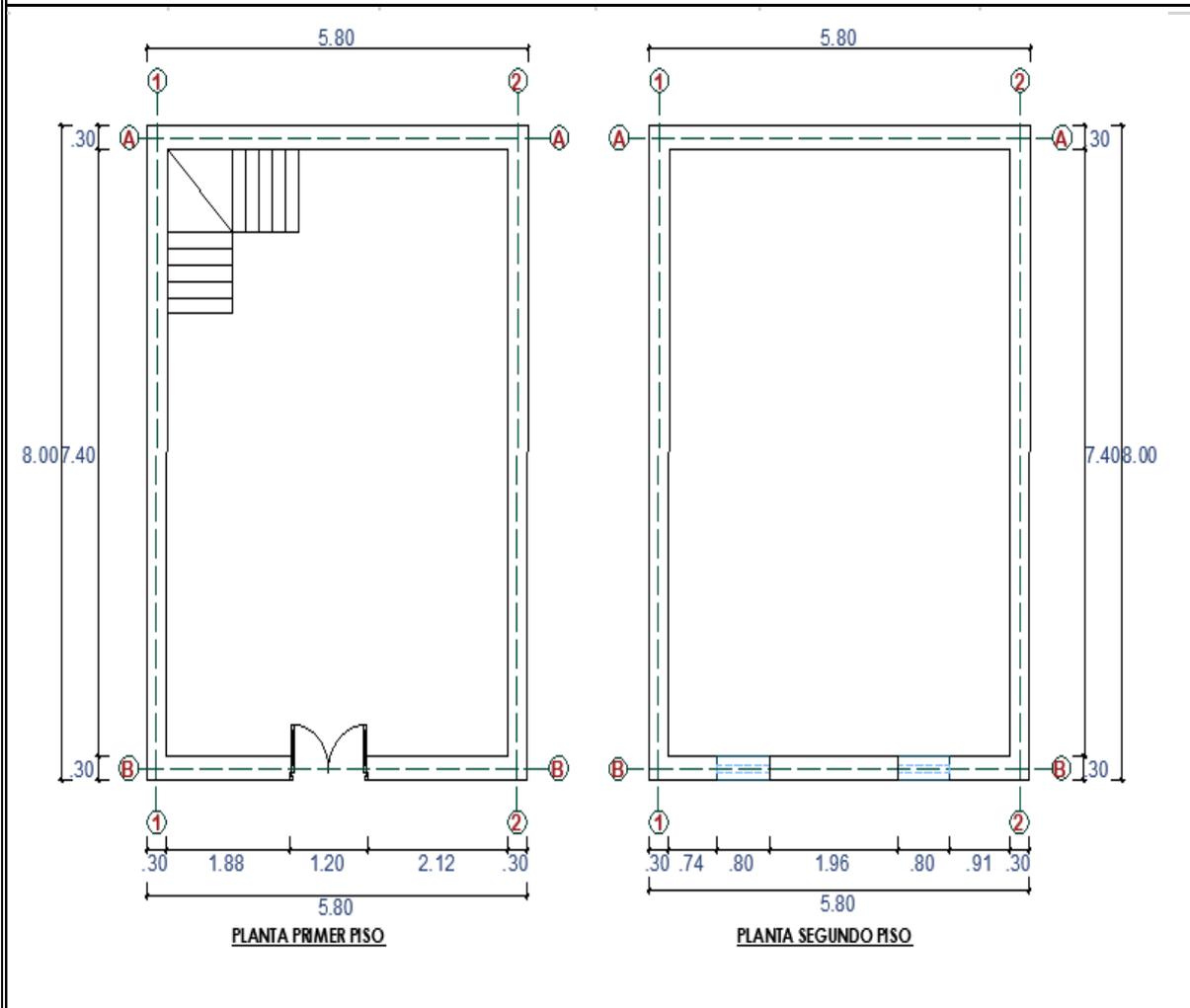


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.56	X	A	1.56
X	B	1.2	X	B	1.083
Total		2.76	Total		2.643
Y	1	2.22	Y	1	2.22
Y	2	2.22	Y	2	2.22
Total		4.44	Total		4.44

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 12	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Bolognesi

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
	a = 5.50	L = 7.30	a/L = 0.75	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			40.15
	Area segundo piso (m2)=			40.15
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
	L1 = 4.50	S = 0.30	L1/S = 15.00	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	2.58	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	4.02	N =	2.00	
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	45.43	
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.00 m	W =	217.08	
ht =	4.00 m	CSR =	0.13	
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	27.50	DD =	2.21	

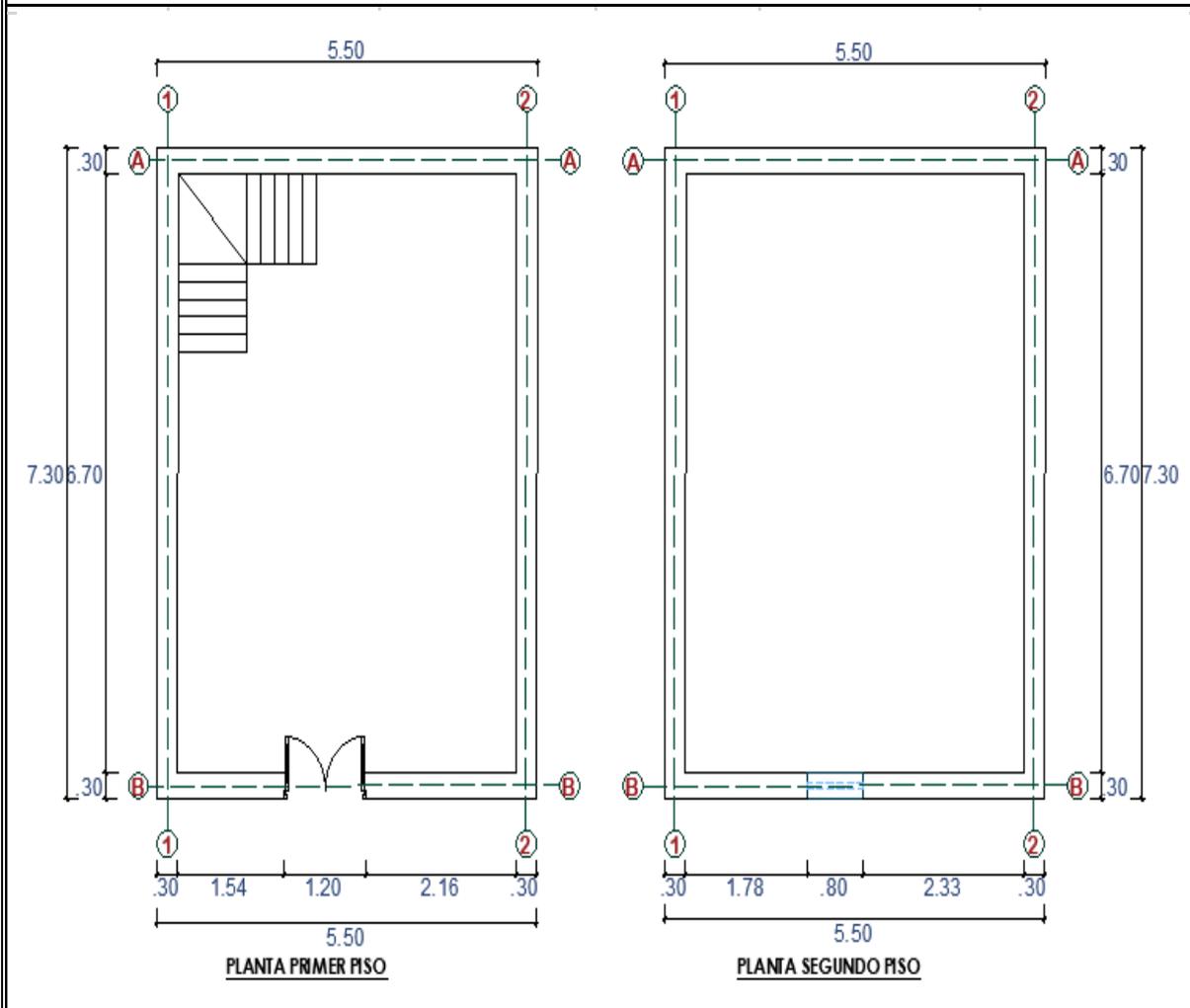


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.11	X	B	1.233
Total		2.58	Total		2.703
Y	1	2.01	Y	1	2.01
Y	2	2.01	Y	2	2.01
Total		4.02	Total		4.02

**IV. PLANOS**





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 13	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Bolognesi

**II. PARAMETROS**



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = A</i>
a = 6.50	L = 8.00	a/L = 0.81	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		52.00	
Area segundo piso (m2)=		52.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1= 3.50	S = 0.30	L1/S = 11.67	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = A</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	3.18	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	4.44	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (Ax,Ay) =		Ac =	57.96
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.00 m	W =	256.07
ht =	4.00 m	CSR =	0.13
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	32.50	DD =	2.21

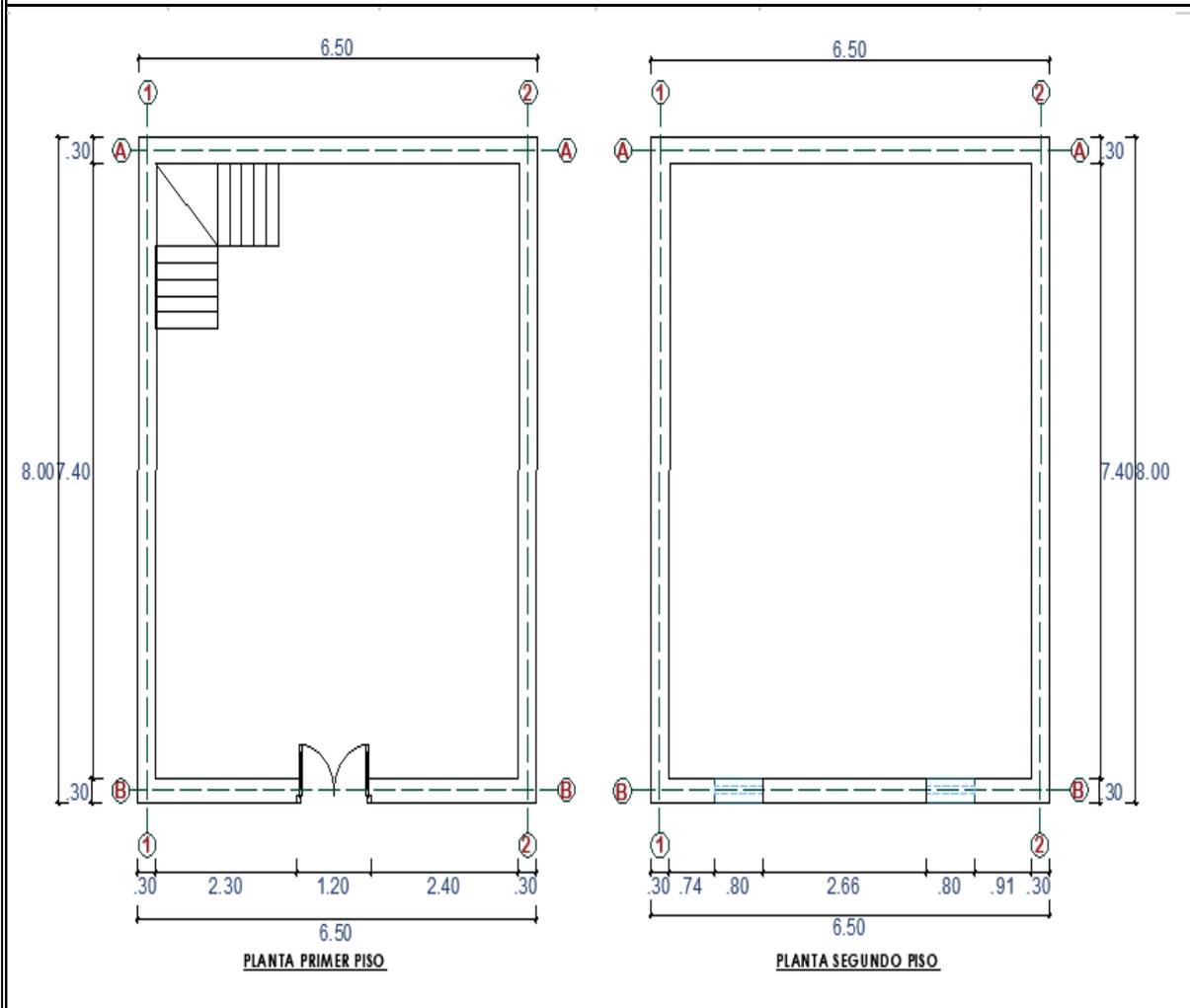


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.77	X	A	1.77
X	B	1.41	X	B	1.293
Total		3.18	Total		3.063
Y	1	2.22	Y	1	2.22
Y	2	2.22	Y	2	2.22
Total		4.44	Total		4.44

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 14	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Arequipa

II. PARAMETROS

	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = B</i>	
	a = 4.50	L = 7.30	a/L =	0.62
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>	
	Area primer piso (m2)=		32.85	
	Area segundo piso (m2)=		32.85	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = A</i>	
	L1 = 4.20	S = 0.30	L1/S =	14
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = B</i>		
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = C</i>		
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>		
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>		
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	1.98	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	4.02	N =	2.00	
Vrmin (Ax,Ay) =		Ac =	37.73	
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.00 m	W =	193.63	
ht =	4.00 m	CSR =	0.12	
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	22.50	DD =	2.41	

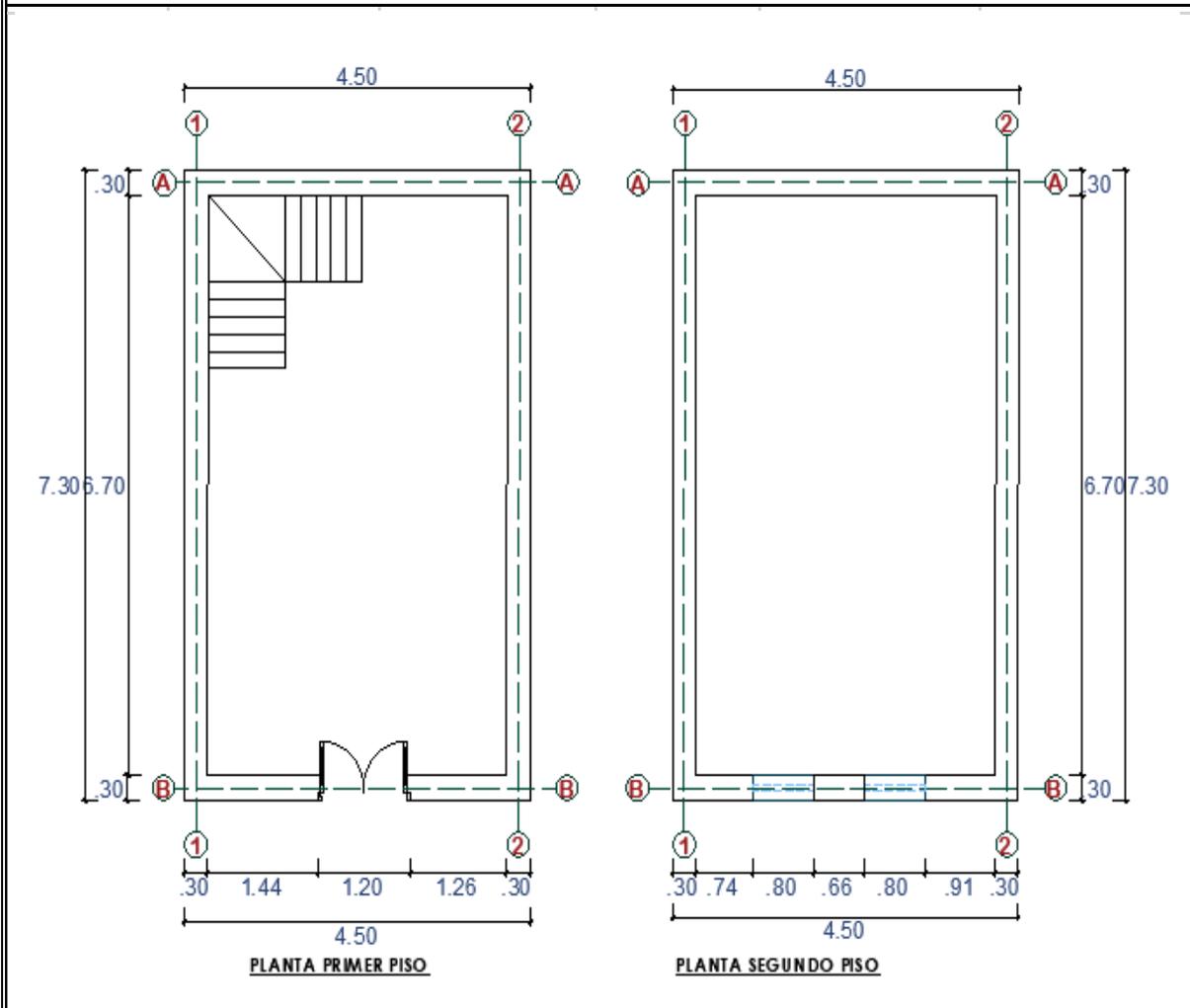


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.17	X	A	1.17
X	B	0.81	X	B	0.693
Total		1.98	Total		1.863
Y	1	2.01	Y	1	2.01
Y	2	2.01	Y	2	2.01
Total		4.02	Total		4.02

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 15	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Ricardo Palma

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
	a = 6.00	L = 10.00	a/L = 0.60	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			60.00
	Area segundo piso (m2)=			60.00
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
	L1 = 4.20	S = 0.30	L1/S = 14	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = A</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	2.64	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	5.64	N =	2.00	
V <sub>min</sub> (Ax,Ay) =		Ac =	66.56	
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.00 m	W =	286.65	
ht =	4.00 m	CSR =	0.10	
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	30.00	DD =	2.68	

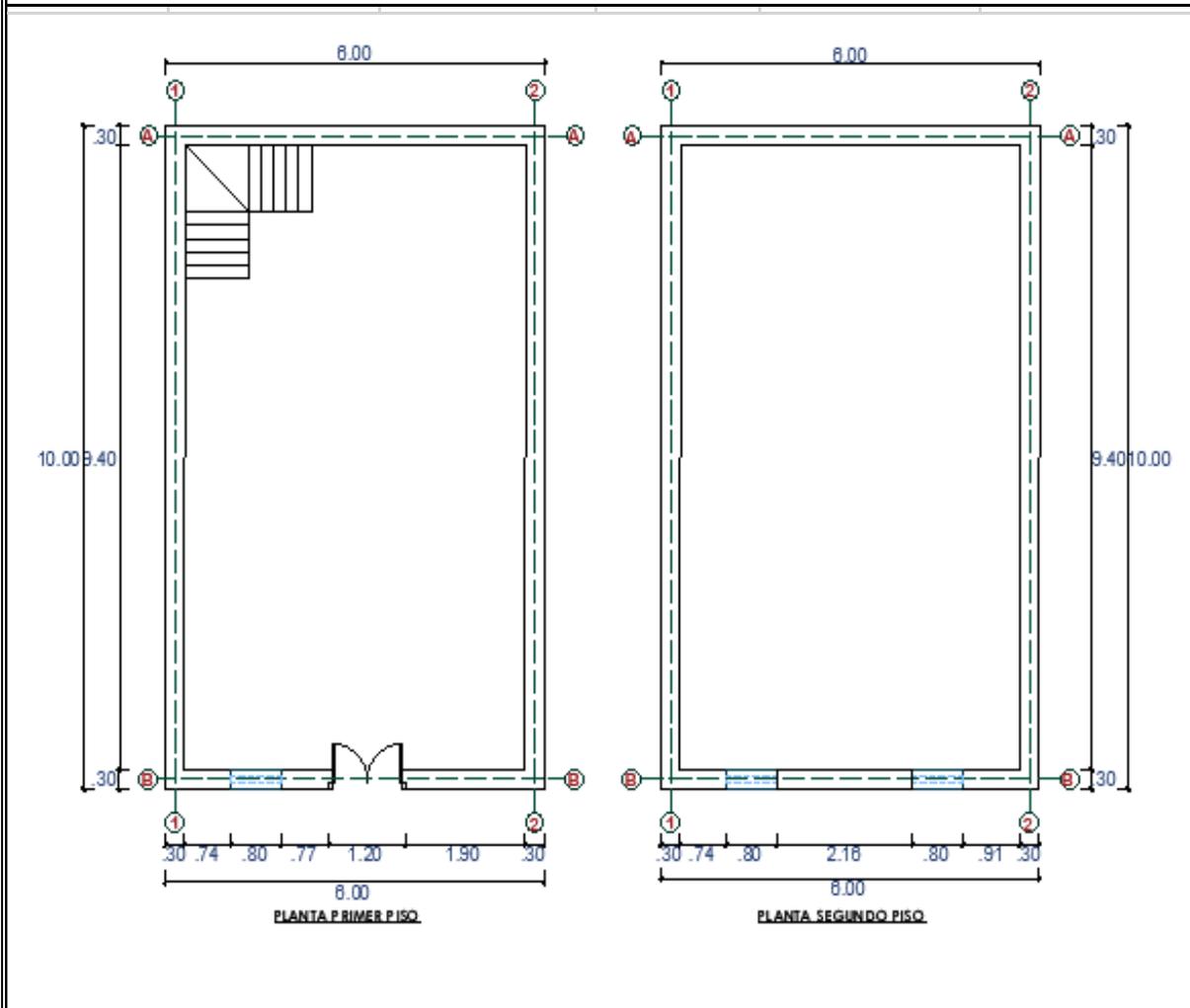


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.62	X	A	1.62
X	B	1.023	X	B	1.143
Total		2.643	Total		2.763
Y	1	2.82	Y	1	2.82
Y	2	2.82	Y	2	2.82
Total		5.64	Total		5.64

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 16	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Ricardo Palma

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = B</i>
	a = 6.50	L = 9.40	a/L = 0.69
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=		61.10
	Area segundo piso (m2)=		61.10
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = A</i>
	L1 = 4.20	S = 0.30	L1/S = 14
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = A</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	3.18	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.28	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	67.62
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.00 m	W =	287.16
ht =	4.00 m	CSR =	0.11
Pm =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	32.50	DD =	2.47

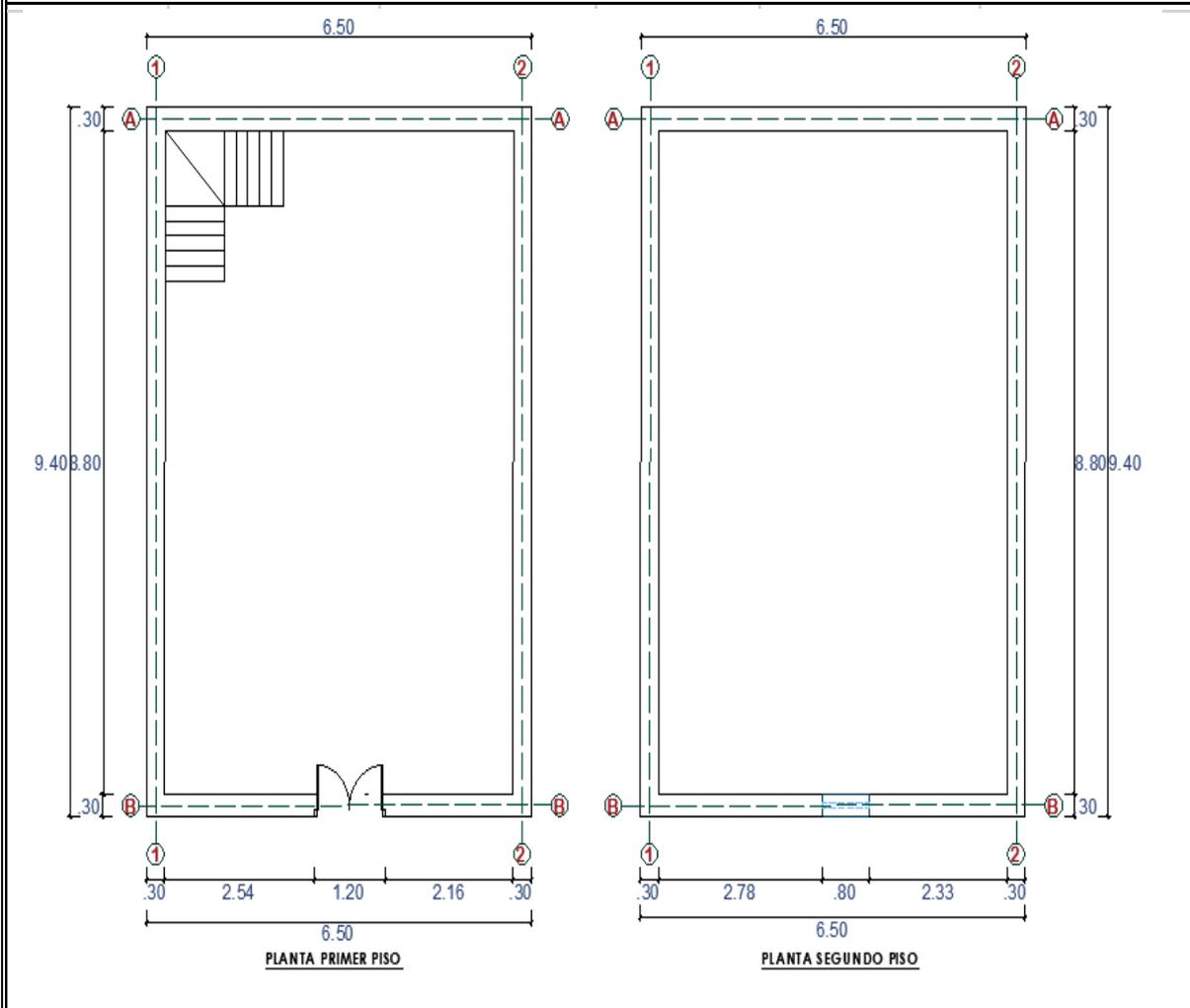


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.77	X	A	1.77
X	B	1.41	X	B	1.533
Total		3.18	Total		3.303
Y	1	2.64	Y	1	2.64
Y	2	2.64	Y	2	2.64
Total		5.28	Total		5.28

IV. PLANOS



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA			
	<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>		
<b>Ficha de evaluación</b>			
<b>I. ANTECEDENTES</b>			
Vivienda N°: 17	sistema estructural: Adobe		
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo		
Region: Junin	N° de pisos: 02		
Distrito: Chongos Alto	AV. Progreso		
<b>II. PARAMETROS</b>			
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = B</i>	
	a = 6.00      L = 9.50      a/L = 0.63		
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>	
	Area primer piso (m2)=	57.00	
	Area segundo piso (m2)=	57.00	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>	
	L1 = 4.00      S = 0.30      L1/S = 13.33		
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>		
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>		
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = D</i>		
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>		
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.64	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.34	N =	2.00
V <sub>min</sub> (Ax,Ay) =		Ac =	63.36
h1 =	2.00      m	Pc =	0.16
h2 =	2.20      m	W =	275.94
ht =	4.20      m	CSR =	0.11
Pm =	1.50      tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70      t/m2	CSE =	0.28
VR =	30.00	DD =	2.58

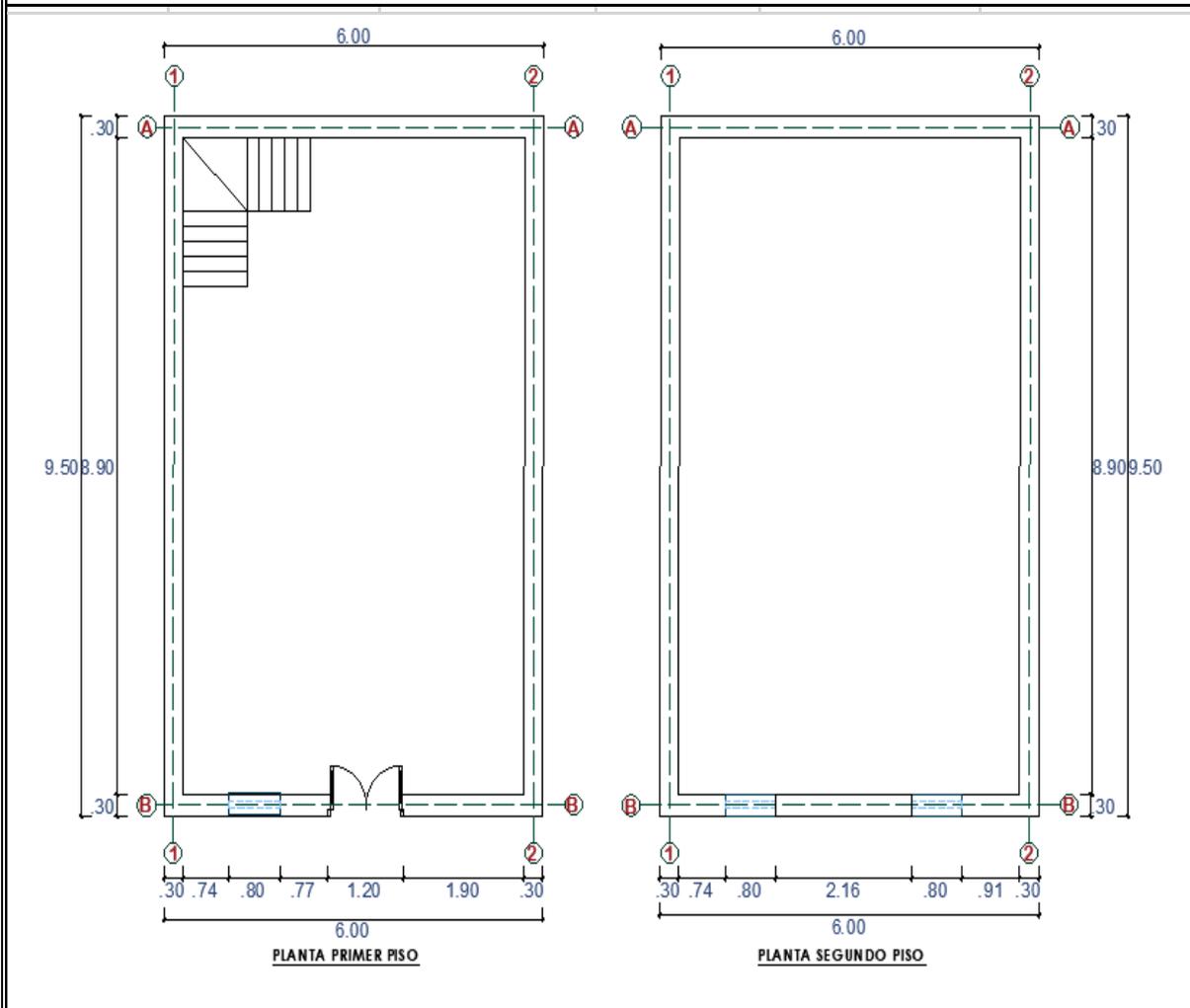


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.62	X	A	1.62
X	B	1.023	X	B	1.143
Total		2.643	Total		2.763
Y	1	2.67	Y	1	2.67
Y	2	2.67	Y	2	2.67
Total		5.34	Total		5.34

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 18	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	AV. Progreso

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
	a = 5.50	L = 9.10	a/L = 0.60	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			50.05
	Area segundo piso (m2)=			50.05
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
	L1 = 4.00	S = 0.30	L1/S = 13.33	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = A</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	2.58	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	5.10	N =	2.00	
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	56.05	
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.00 m	W =	275.94	
ht =	4.00 m	CSR =	0.11	
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	27.50	DD =	2.81	

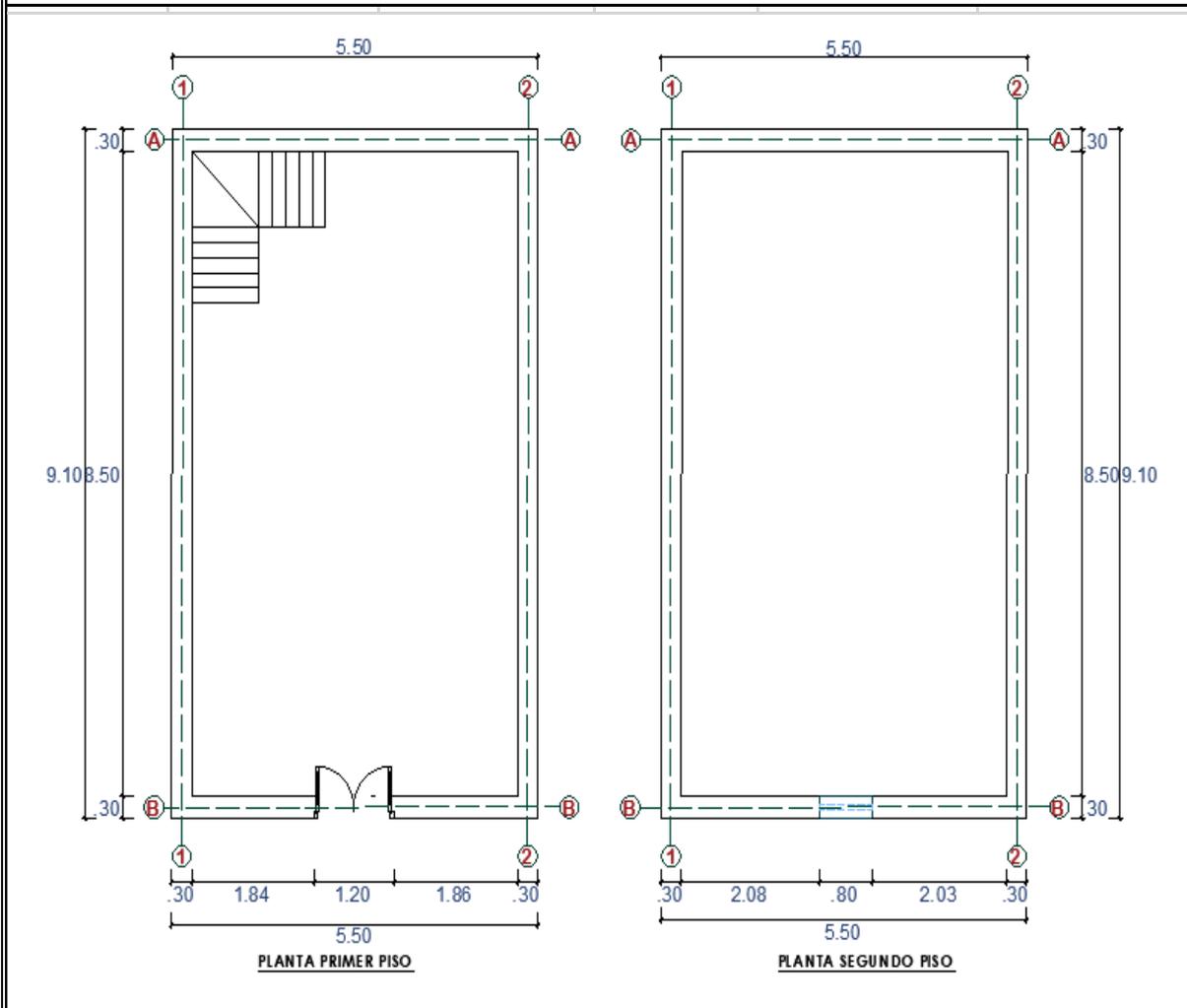


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.11	X	B	1.233
Total		2.58	Total		2.703
Y	1	2.55	Y	1	2.55
Y	2	2.55	Y	2	2.55
Total		5.1	Total		5.1

IV. PLANOS



	<b>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA</b>		
	<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>		
<b>Ficha de evaluación</b>			
<b>I. ANTECEDENTES</b>			
Vivienda N°: 19	sistema estructural: Adobe		
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo		
Region: Junin	N° de pisos: 02		
Distrito: Chongos Alto	A.V. Progreso		
<b>II. PARAMETROS</b>			
	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = B</i>
	a = 5.50	L = 9.10	a/L = 0.60
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=		50.05
	Area segundo piso (m2)=		50.05
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = B</i>
	L1 = 4.50	S = 0.30	L1/S = 15
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = A</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.58	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.10	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	56.05
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.05 m	W =	256.43
ht =	4.05 m	CSR =	0.11
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	27.50	DD =	2.61

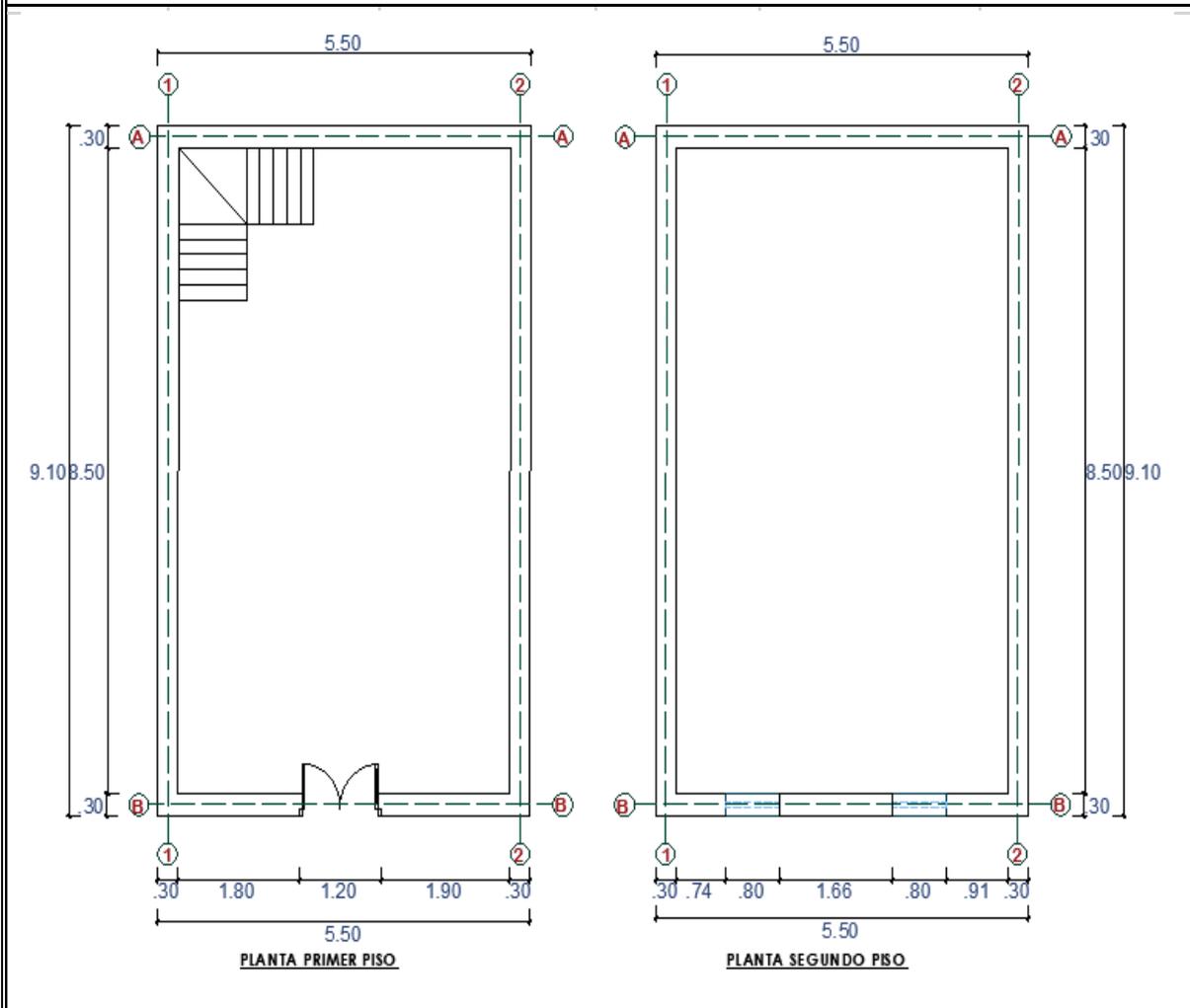


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.11	X	B	0.72
Total		2.58	Total		2.19
Y	1	2.55	Y	1	2.55
Y	2	2.55	Y	2	2.55
Total		5.1	Total		5.1

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 20	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Mariscal Castilla

II. PARAMETROS



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = C</i>
a = 5.50	L = 10.00	a/L = 0.55	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=			55.00
Area segundo piso (m2)=			55.00
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
L1 = 4.50	S = 0.30	L1/S = 15	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>

Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.58	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.64	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	61.36
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.10 m	W =	277.47
ht =	4.10 m	CSR =	0.10
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	27.50	DD =	2.83

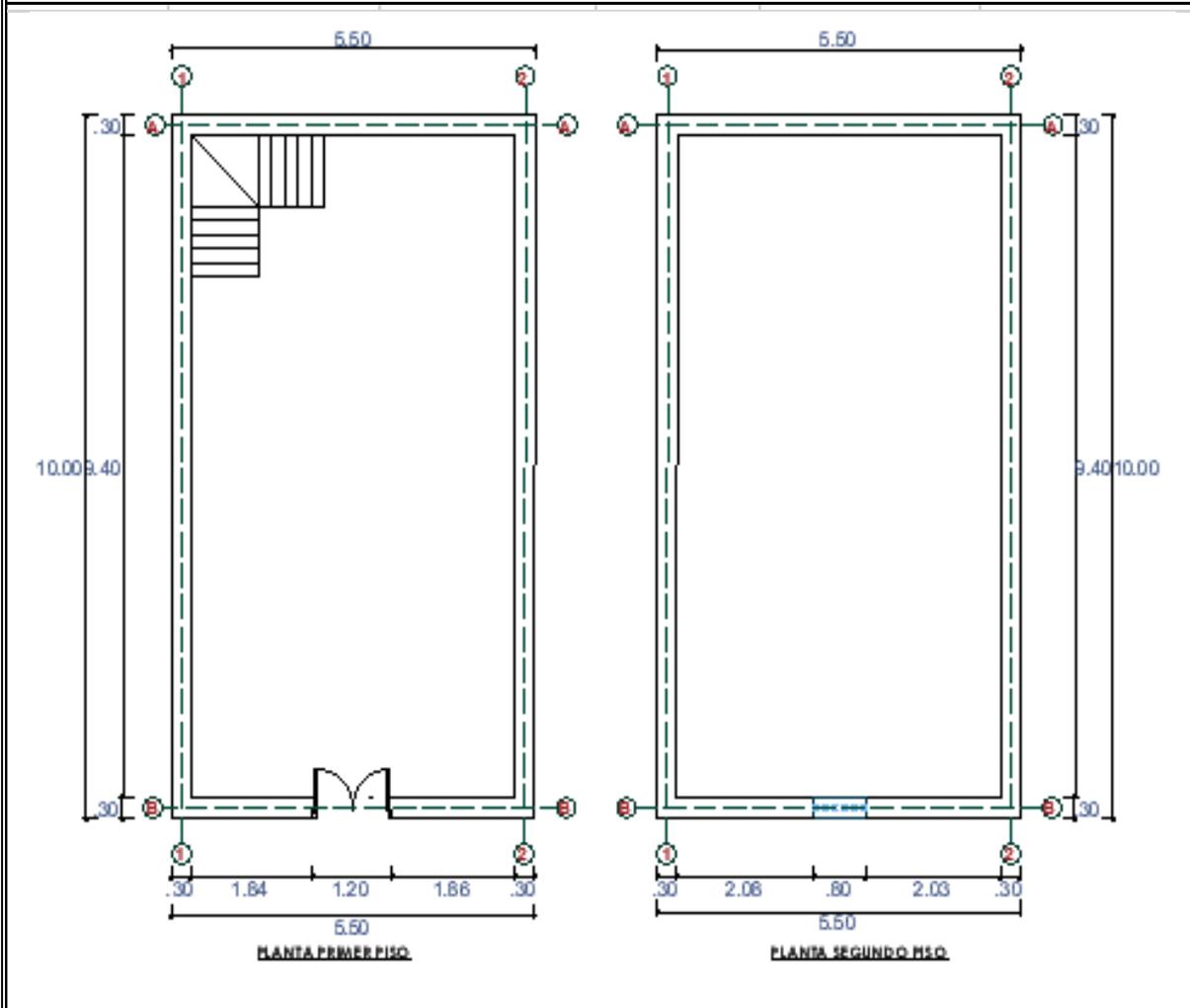


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.11	X	B	1.233
Total		2.58	Total		2.703
Y	1	2.82	Y	1	2.82
Y	2	2.82	Y	2	2.82
Total		5.64	Total		5.64

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 21	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = B</i>
	a = 5.50	L = 9.10	a/L = 0.60
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=		77.00
	Area segundo piso (m2)=		77.00
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = B</i>
	L1 = 4.60	S = 0.30	L1/S = 15.33
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = A</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = A</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.58	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.04	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	84.36
h1 =	2.00 m	P <sub>c</sub> =	0.16
h2 =	2.05 m	W =	340.00
ht =	4.05 m	CSR =	0.10
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	35.00	DD =	2.72

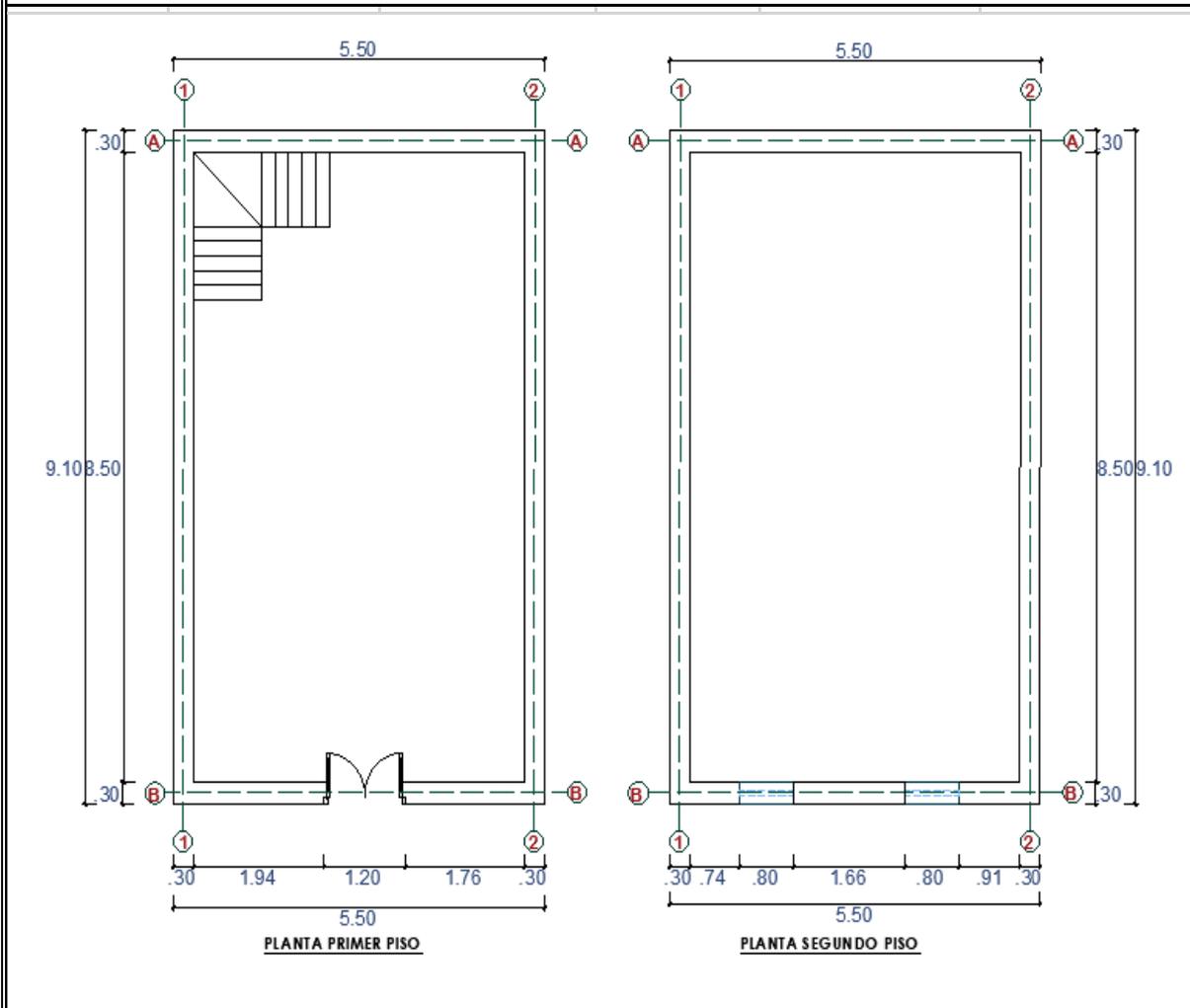


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.11	X	B	1.233
Total		2.58	Total		2.703
Y	1	2.52	Y	1	2.52
Y	2	2.52	Y	2	2.52
Total		5.04	Total		5.04

**IV. PLANOS**





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I ANTECEDENTES

Vivienda N°: 22	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

II. PARAMETROS



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 5.50	L = 9.10	a/L = 0.60	

<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		77.00
Area segundo piso (m2)=		77.00

<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>
--	----------------------

<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = B</i>
---	----------------------

<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 4.20	S = 0.30	L1/S = 14	

<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = C</i>
------------------------------------	----------------------

<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = C</i>
-------------------------------	----------------------

<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>
--	----------------------

<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>
------------------------------------	----------------------

<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>
--	----------------------

<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>
---------------------------------------	----------------------

Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.58	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.10	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	84.36
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.15 m	W =	345.40
ht =	4.15 m	CSR =	0.11
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	35.00	DD =	2.76

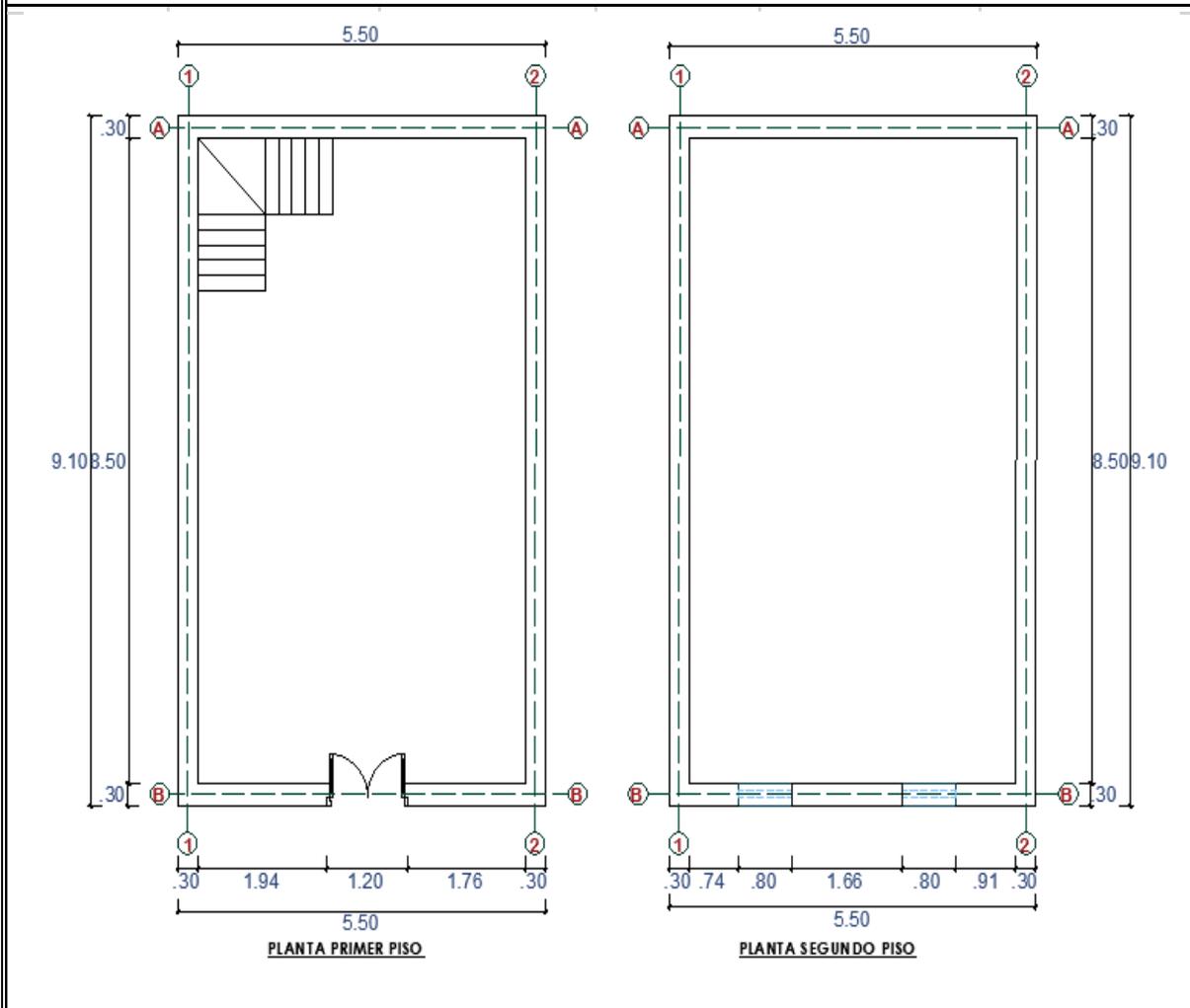


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.11	X	B	0.72
Total		2.58	Total		2.19
Y	1	2.55	Y	1	2.55
Y	2	2.55	Y	2	2.55
Total		5.1	Total		5.1

**IV. PLANOS**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA		
<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>		
<b>Ficha de evaluación</b>		
<b>I. ANTECEDENTES</b>		
Vivienda N°: 23	sistema estructural: Adobe	
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo	
Region: Junin	N° de pisos: 01	
Distrito: Chongos Alto	C.A. Bolognesi	
<b>II. PARAMETROS</b>		
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = B</i>
	a = 5.40      L = 7.50      a/L = 0.72	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)= 40.50	
	Area segundo piso (m2)= 40.50	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.10      S = 0.30      L1/S = 10.33	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):		
1. area de muros en el eje X = 3.54	M(diafragma horizontales)= 2.00	
2. area de muros en el eje Y = 2.88	N = 2.00	
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =	Ac = 45.82	
h1 = 2.50 m	Pc = 0.16	
h2 = 0.00 m	W = 112.41	
ht = 2.50 m	CSR = 0.24	
Pm = 1.50 tn/m3	Suelo = S2	
Ps = 0.70 t/m2	CSE = 0.28	
VR = 27.00	DD = 1.17	

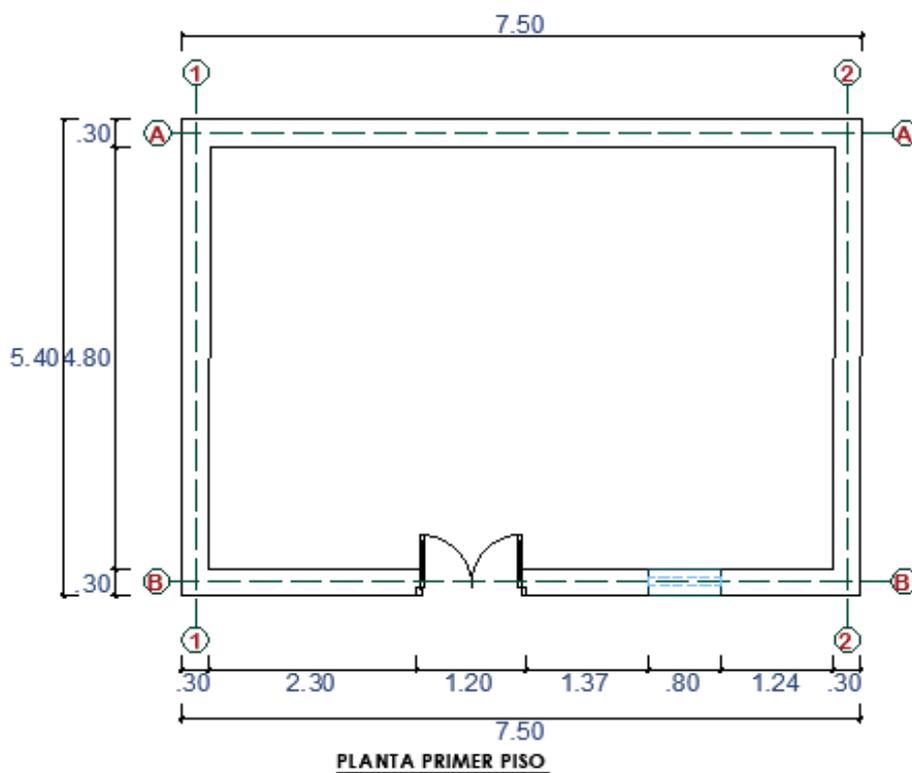


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.07	X	A	0
X	B	1.473	X	B	0
Total		3.543	Total		0
Y	1	1.44	Y	1	0
Y	2	1.44	Y	2	0
Total		2.88	Total		0

**IV. PLANOS**





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 24	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = A</i>
	a = 5.60	L = 6.50	a/L = 0.86
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=		36.40
	Area segundo piso (m2)=		36.40
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.10	S = 0.30	L1/S = 10.33
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = A</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.64	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	3.54	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	41.40
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.40 m	W =	217.30
ht =	4.40 m	CSR =	0.13
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	28.00	DD =	2.17

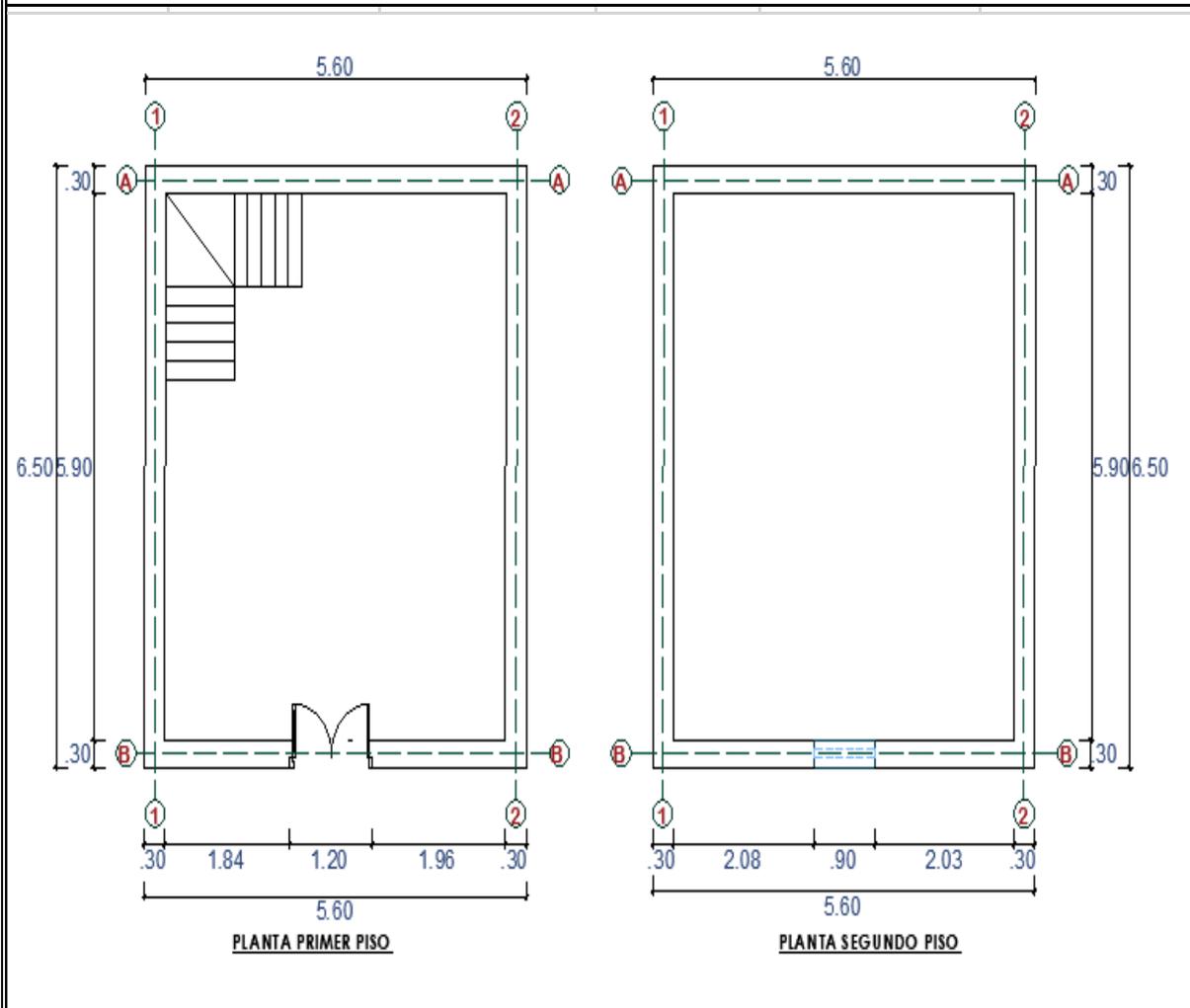


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.5	X	A	1.5
X	B	1.14	X	B	1.233
Total		2.64	Total		2.733
Y	1	1.77	Y	1	1.77
Y	2	1.77	Y	2	1.77
Total		3.54	Total		3.54

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 25	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 01
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad

II. PARAMETROS

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = A</i>
	a = 8.00	L = 9.20	a/L = 0.87	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			73.60
	Area segundo piso (m2)=			73.60
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
	L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	4.44	M(diafragma horizontales)=	2	
2. area de muros en el eje Y =	4.44	N =	2.00	
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	80.64	
h <sub>1</sub> =	2.50 m	P <sub>c</sub> =	0.16	
h <sub>2</sub> =	0.00 m	W =	180.44	
h <sub>t</sub> =	2.50 m	CSR =	0.22	
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2	
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28	
VR =	40.00	DD =	1.26	

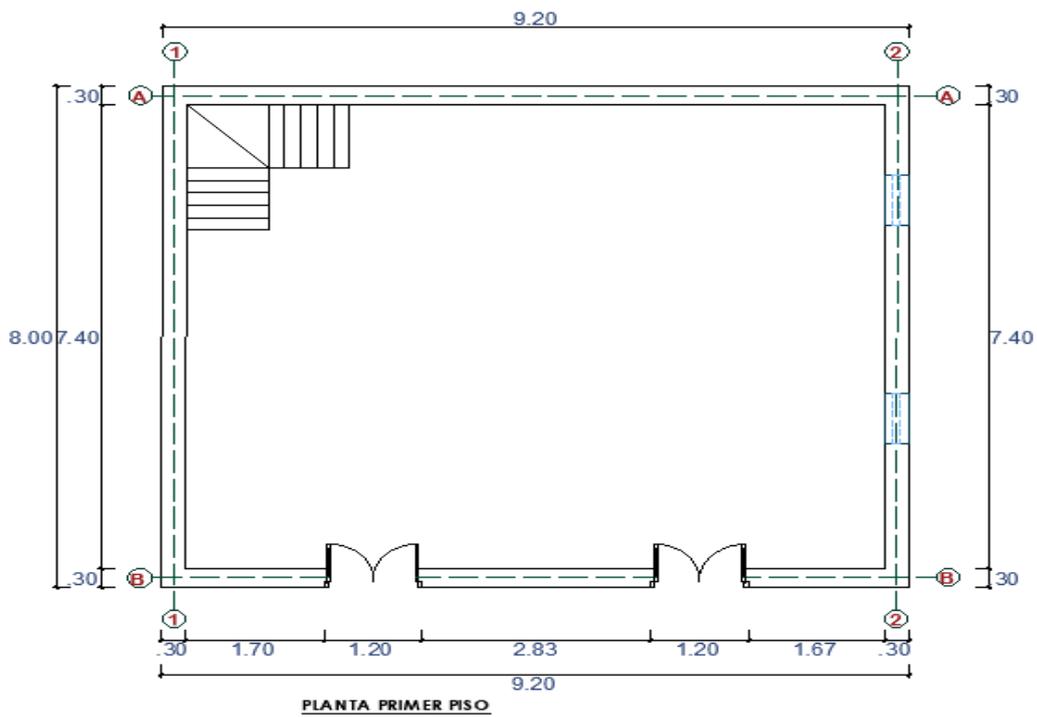


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.58	X	A	0
X	B	1.86	X	B	0
Total		4.44	Total		0
Y	1	2.22	Y	1	0
Y	2	2.22	Y	2	0
Total		4.44	Total		0

**IV. PLANOS**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA			
<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>			
<b>Ficha de evaluación</b>			
<b>I. ANTECEDENTES</b>			
Vivienda N°: 26	sistema estructural: Adobe		
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo		
Region: Junin	N° de pisos: 02		
Distrito: Chongos Alto	AV. REAL		
<b>II. PARAMETROS</b>			
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>Categoría = B</i>	
	a = 6.00	L = 10.00	a/L = 0.60
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoría = A</i>	
	Area primer piso (m2)=	85.80	
	Area segundo piso (m2)=	85.80	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoría = B</i>	
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoría = B</i>	
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoría = B</i>	
	L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoría = B</i>	
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoría = B</i>	
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoría = A</i>		
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoría = B</i>		
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoría = C</i>		
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoría = D</i>		
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.88	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.64	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	93.48
h1 =	2.00	m	Pc = 0.16
h2 =	2.20	m	W = 371.96
ht =	4.20	m	CSR = 0.10
Pm =	1.50	tn/m3	Suelo = S2
Ps =	0.70	t/m2	CSE = 0.28
VR =	39.00		DD = 2.67

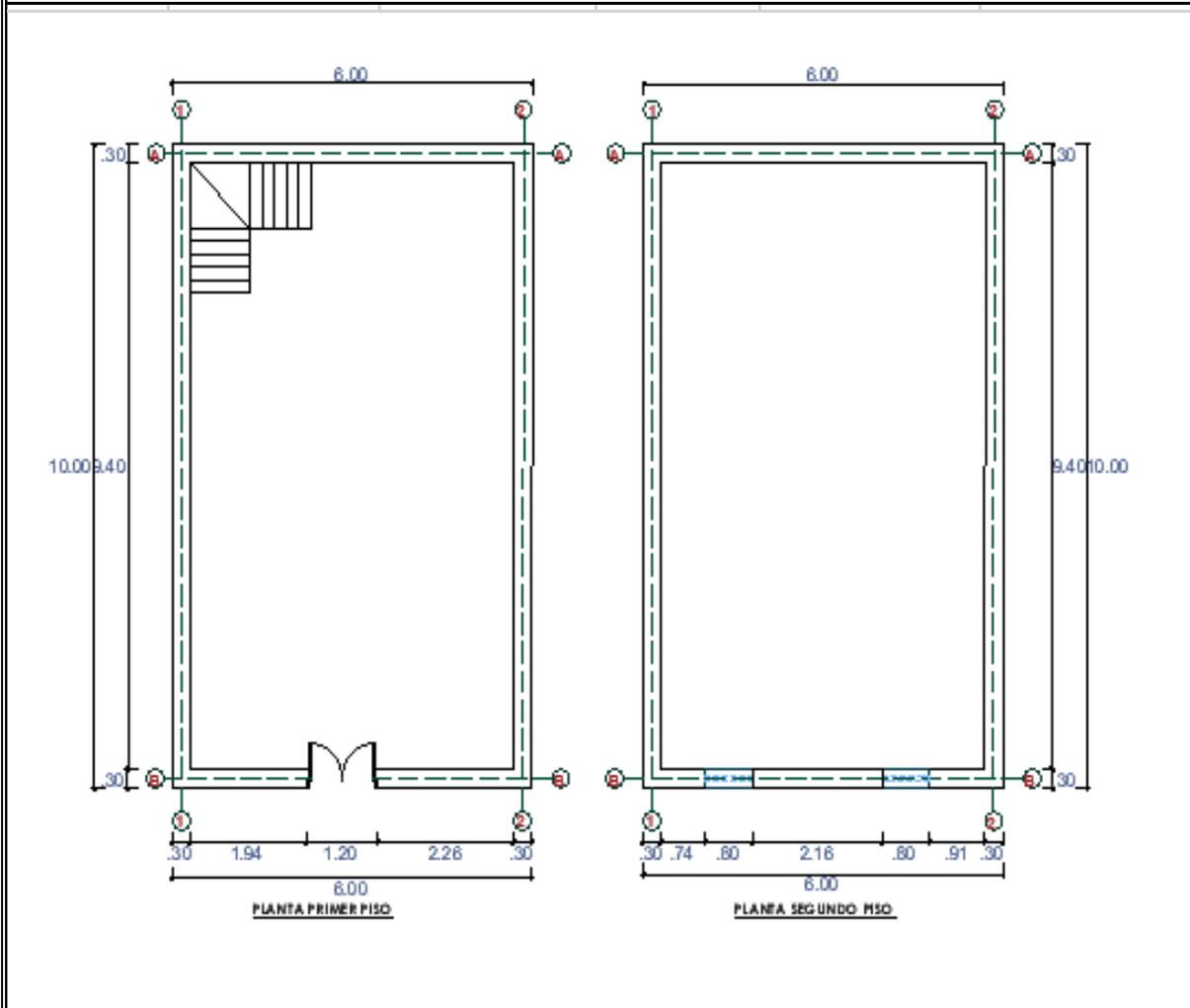


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.62	X	A	1.62
X	B	1.26	X	B	1.143
Total		2.88	Total		2.763
Y	1	2.82	Y	1	2.82
Y	2	2.82	Y	2	2.82
Total		5.64	Total		5.64

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 27	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 01
Distrito: Chongos Alto	C.A. Mariscal Castilla

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
	a = 6.00	L = 9.50	a/L = 0.63	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			88.00
	Area segundo piso (m2)=			88.00
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = D</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
	L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = D</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	4.56	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	3.24	N =	2.00	
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	95.76	
h1 =	2.48 m	P <sub>c</sub> =	0.16	
h2 =	0.00 m	W =	209.20	
ht =	2.48 m	CSR =	0.19	
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	40.00	DD =	1.46	

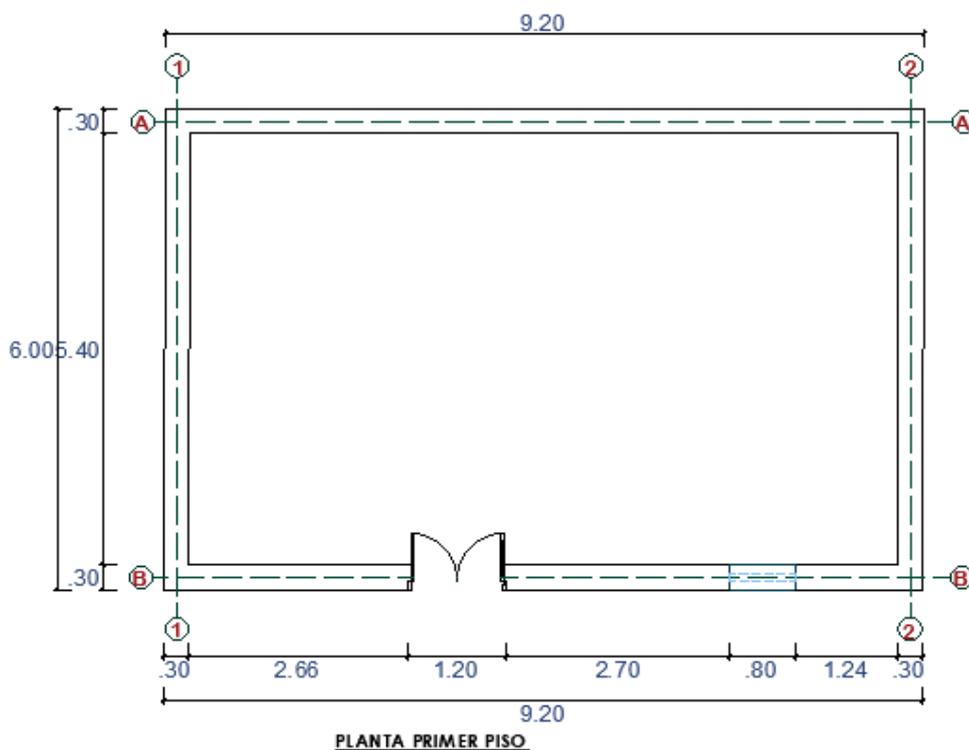


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.58	X	A	0
X	B	1.98	X	B	0
Total		4.56	Total		0
Y	1	1.62	Y	1	0
Y	2	1.62	Y	2	0
Total		3.24	Total		0

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 28	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 01
Distrito: Chongos Alto	C.A. Arequipa

II. PARAMETROS



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 6.00	L = 10.00	a/L = 0.60	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		60.00	
Area segundo piso (m2)=		60.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = D</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	4.92	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	3.24	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	66.56
h1 =	2.50 m	Pc =	0.16
h2 =	0.00 m	W =	212.70
ht =	2.50 m	CSR =	0.19
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	30.00	DD =	1.44

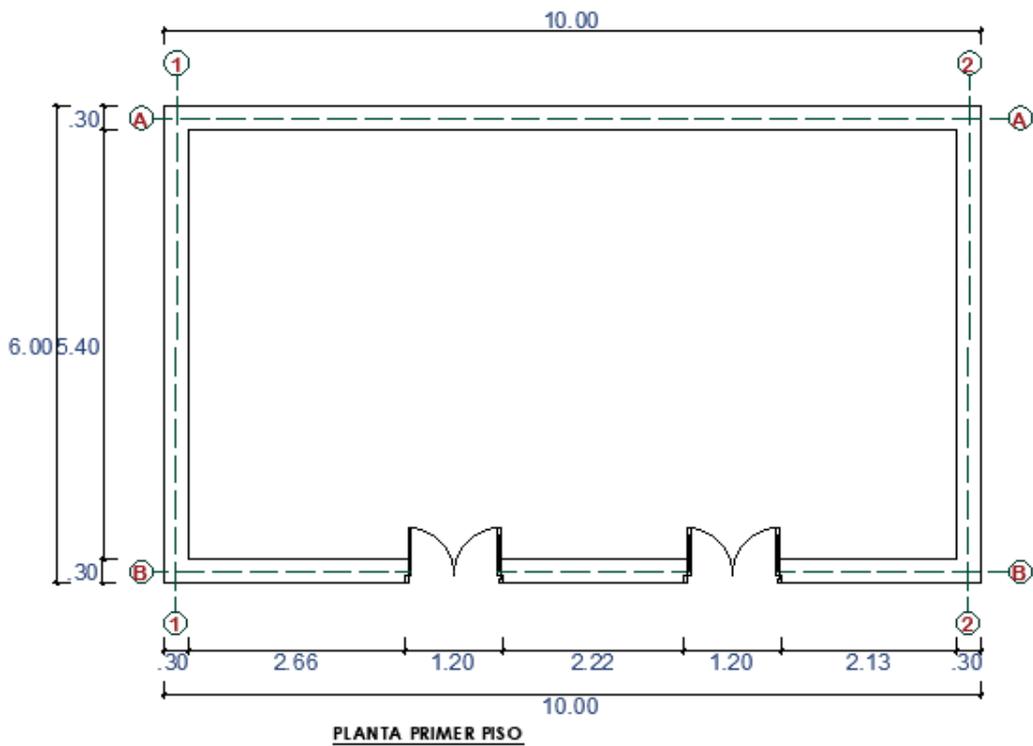


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.82	X	A	0
X	B	2.103	X	B	0
Total		4.923	Total		0
Y	1	1.62	Y	1	0
Y	2	1.62	Y	2	0
Total		3.24	Total		0

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 29	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 01
Distrito: Chongos Alto	Psje. Mariano Herrera

**II. PARAMETROS**



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 6.00	L = 10.00	a/L = 0.60	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		60.00	
Area segundo piso (m2)=		60.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
L1 = 4.50	S = 0.30	L1/S = 15	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	5.28	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	3.24	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	66.56
h1 =	2.48 m	P <sub>c</sub> =	0.16
h2 =	0.00 m	W =	212.70
ht =	2.48 m	CSR =	0.19
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	30.00	DD =	1.44

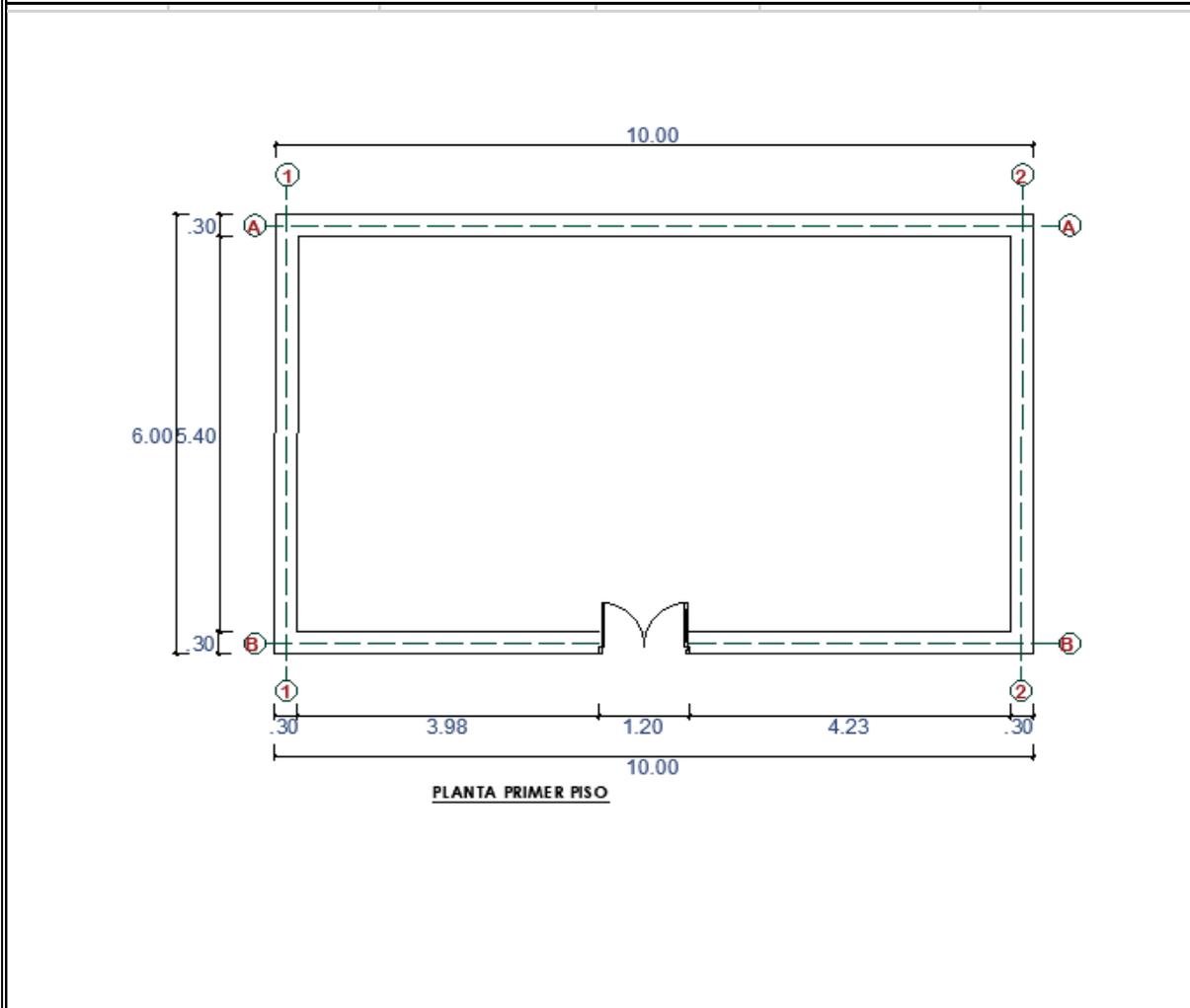


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.82	X	A	0
X	B	2.463	X	B	0
Total		5.283	Total		0
Y	1	1.62	Y	1	0
Y	2	1.62	Y	2	0
Total		3.24	Total		0

**IV. PLANOS**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA				
<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>				
<b>Ficha de evaluación</b>				
<b>I. ANTECEDENTES</b>				
Vivienda N°: 30	sistema estructural: Adobe			
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo			
Region: Junin	N° de pisos: 01			
Distrito: Chongos Alto	AV. REAL			
<b>II. PARAMETROS</b>				
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = B</i>		
	a = 5.50	L = 8.50	a/L = 0.65	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>	
	Area primer piso (m2)=		46.75	
	Area segundo piso (m2)=		46.75	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = B</i>	
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = B</i>	
	L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S =	16.67
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = B</i>		
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = C</i>		
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>		
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>		
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	4.38	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	2.94	N =	2.00	
Vrmin (Ax,Ay) =		Ac =	52.51	
h1 =	2.50 m	Pc =	0.16	
h2 =	0.00 m	W =	212.70	
ht =	2.50 m	CSR =	0.22	
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	27.50	DD =	1.29	

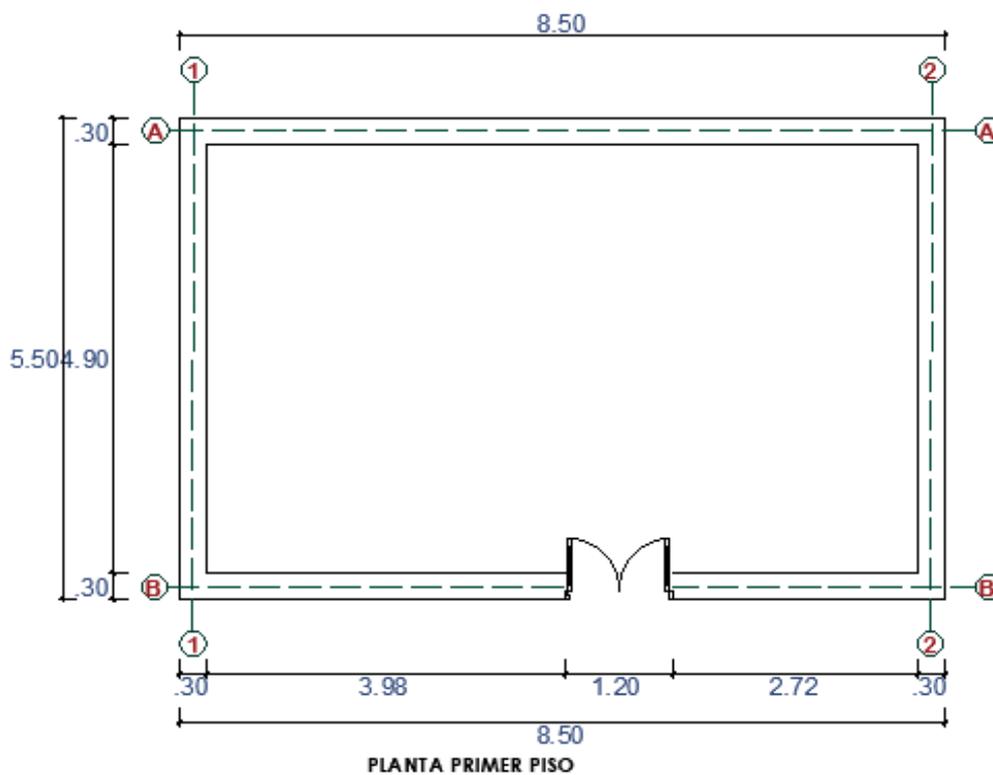


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.37	X	A	0
X	B	2.01	X	B	0
Total		4.38	Total		0
Y	1	1.47	Y	1	0
Y	2	1.47	Y	2	0
Total		2.94	Total		0

**IV. PLANOS**





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 31	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	AV. REAL

**II. PARAMETROS**



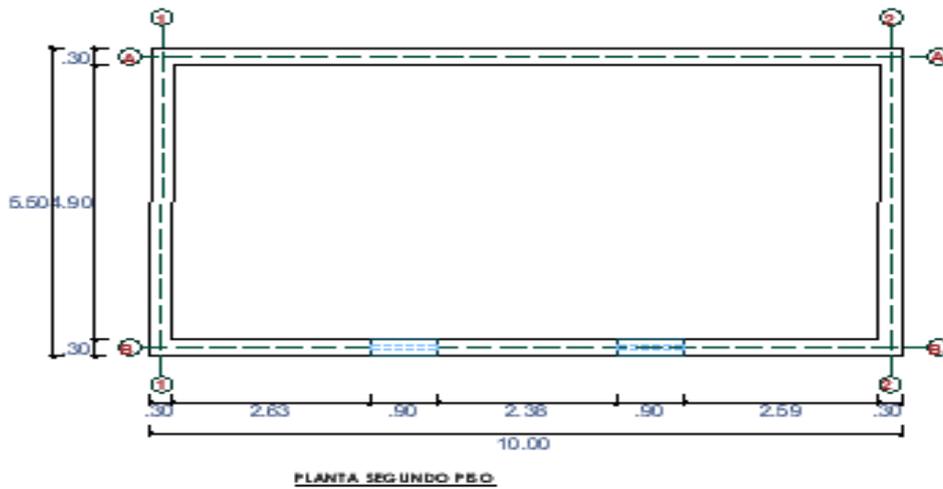
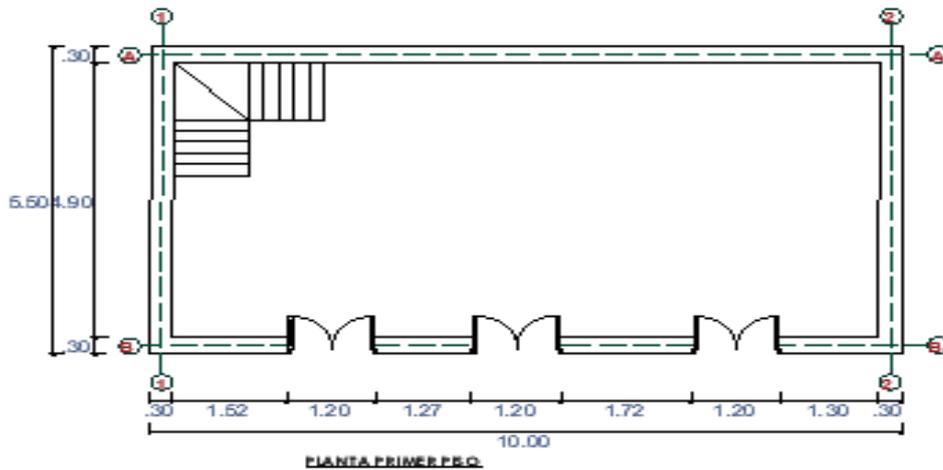
<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 6.00	L = 10.00	a/L = 0.60	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		60.00	
Area segundo piso (m2)=		60.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
L1 = 4.50	S = 0.30	L1/S = 15	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	4.56	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	2.94	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	66.56
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.20 m	W =	296.25
ht =	4.20 m	CSR =	0.10
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	30.00	DD =	2.76



**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.82	X	A	2.82
X	B	1.743	X	B	2.28
Total		4.563	Total		5.1
Y	1	1.47	Y	1	1.47
Y	2	1.47	Y	2	1.47
Total		2.94	Total		2.94

**IV. PLANOS**





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 32	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	AV. REAL

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = A</i>
	a = 8.10	L = 8.50	a/L = 0.95	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			68.85
	Area segundo piso (m2)=			68.85
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
	L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	4.14	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	4.74	N =	2.00	
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	75.65	
h1 =	2.00 m	P <sub>c</sub> =	0.16	
h2 =	2.20 m	W =	317.65	
ht =	4.20 m	CSR =	0.13	
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2	
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28	
VR =	40.50	DD =	2.20	

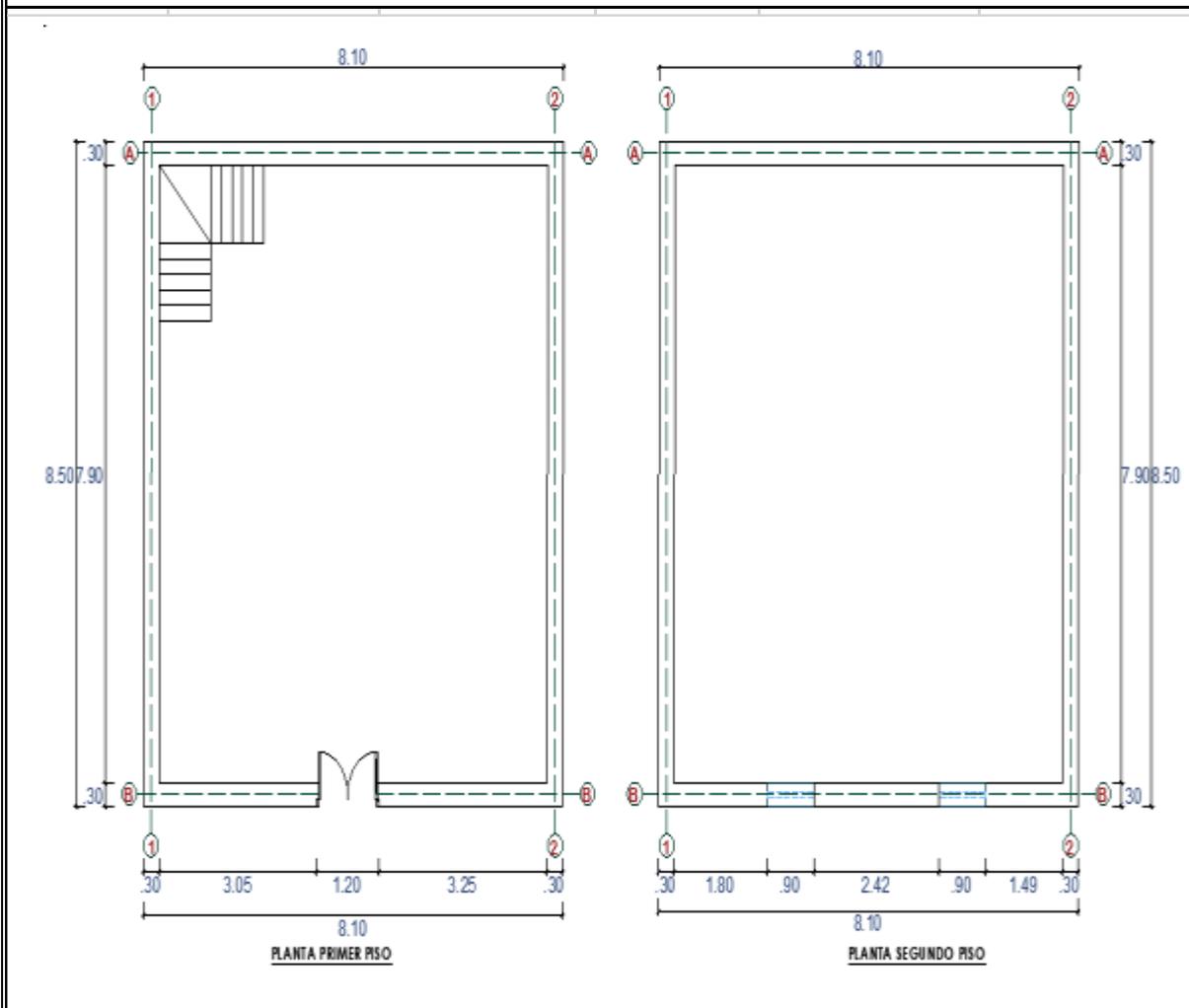


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	2.25	X	A	2.25
X	B	1.89	X	B	1.713
Total		4.14	Total		3.963
Y	1	2.37	Y	1	2.37
Y	2	2.37	Y	2	2.37
Total		4.74	Total		4.74

**IV. PLANOS**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA		
"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"		
Ficha de evaluación		
<b>I. ANTECEDENTES</b>		
Vivienda N°: 33	sistema estructural: Adobe	
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo	
Region: Junin	N° de pisos: 02	
Distrito: Chongos Alto	AV. Progreso	
<b>II. PARAMETROS</b>		
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = C</i>
	a = 5.50      L = 10.00      a/L = 0.55	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)= 55.00	
	Area segundo piso (m2)= 55.00	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.10      S = 0.30      L1/S = 10.33	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):		
1. area de muros en el eje X = 2.58	M(diafragma horizontales)= 2.00	
2. area de muros en el eje Y= 5.64	N = 2.00	
V <sub>min</sub> (Ax,Ay) =	Ac = 61.36	
h1 = 2.00 m	Pc = 0.16	
h2 = 2.20 m	W = 282.12	
ht = 4.20 m	CSR = 0.10	
Pm = 1.50 tn/m3	Suelo = S2	
Ps = 0.70 t/m2	CSE = 0.28	
VR = 27.50	DD = 2.87	

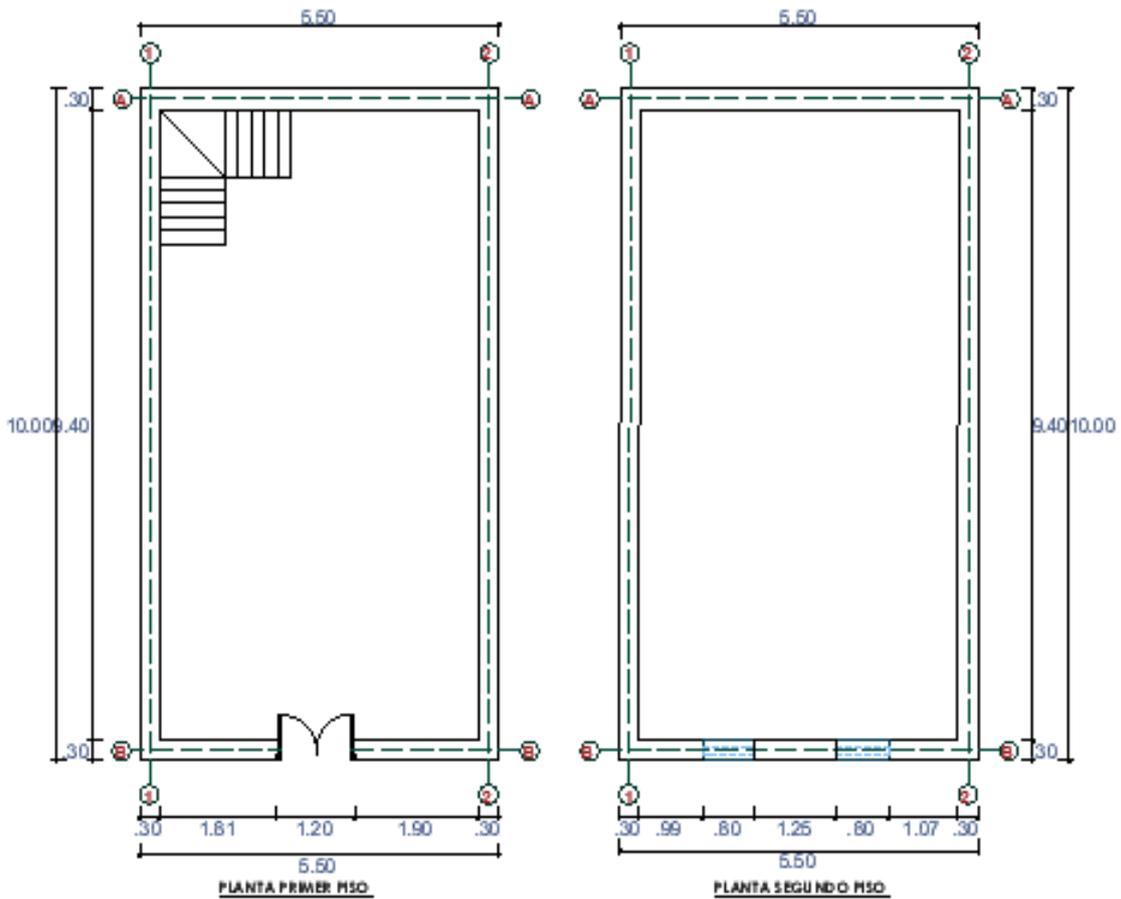


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.113	X	B	0.993
Total		2.583	Total		2.463
Y	1	2.82	Y	1	2.82
Y	2	2.82	Y	2	2.82
Total		5.64	Total		5.64

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 34	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	A.V. Progreso

II. PARAMETROS



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = C</i>
a = 6.20	L = 11.00	a/L = 0.56	

<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)= 68.20		
Area segundo piso (m2)= 68.20		

<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = B</i>
--	----------------------

<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = B</i>
---	----------------------

<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67	

<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = B</i>
------------------------------------	----------------------

<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = B</i>
-------------------------------	----------------------

<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = A</i>
--	----------------------

<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = B</i>
------------------------------------	----------------------

<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>
--	----------------------

<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>
---------------------------------------	----------------------

Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	3.00	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	6.24	N =	2.00
V <sub>min</sub> (Ax,Ay) =		Ac =	75.24
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.00 m	W =	313.92
ht =	4.00 m	CSR =	0.10
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	31.00	DD =	2.84

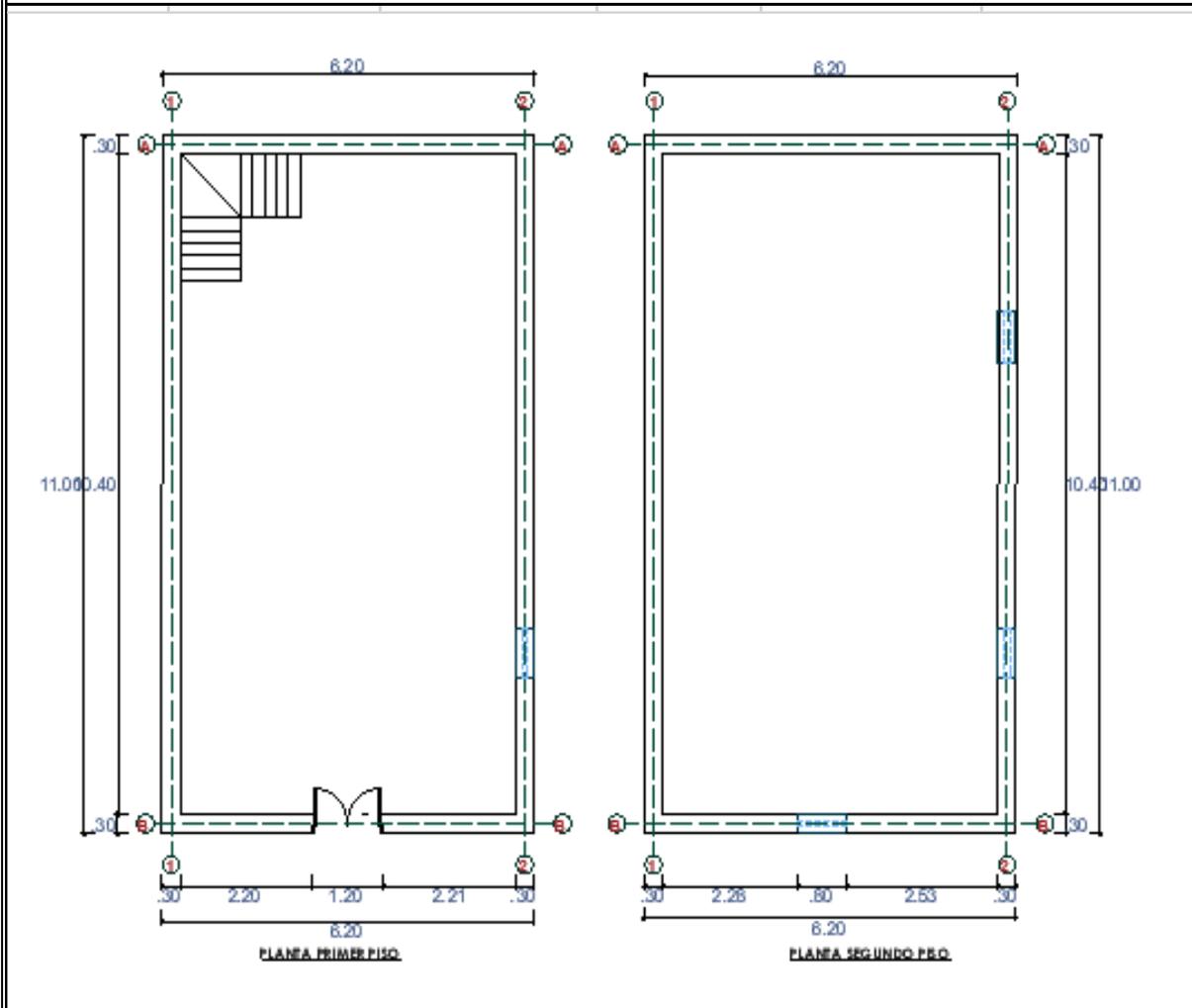


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.68	X	A	1.68
X	B	1.323	X	B	1.443
Total		3.003	Total		3.123
Y	1	3.12	Y	1	3.12
Y	2	3.12	Y	2	3.12
Total		6.24	Total		6.24

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 35	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	AV. Progreso

II. PARAMETROS



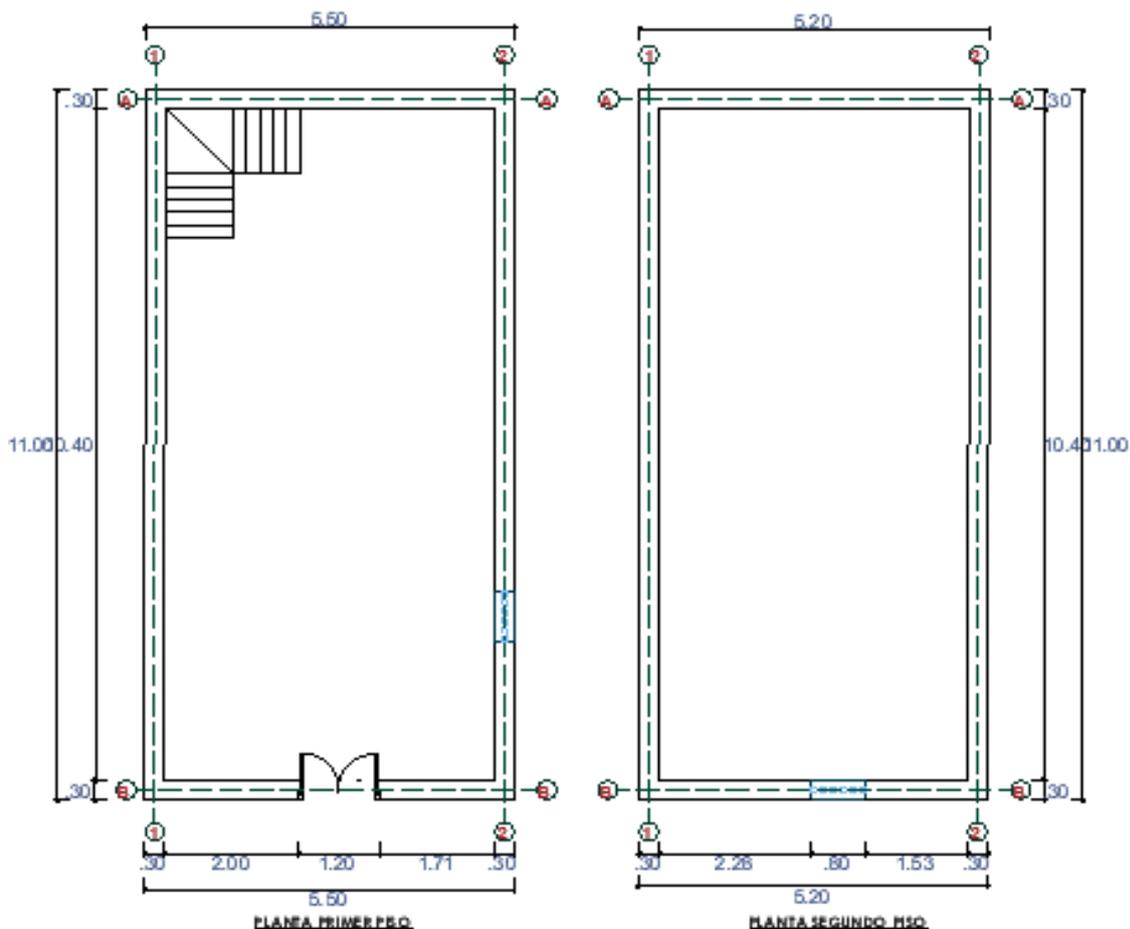
<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = C</i>
a = 5.50	L = 10.00	a/L = 0.55	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		55.00	
Area segundo piso (m2)=		55.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 3.05	S = 0.30	L1/S = 10.17	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = A</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.64	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	6.24	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	61.36
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.20 m	W =	282.12
ht =	4.20 m	CSR =	0.10
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m <sup>3</sup>	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m <sup>2</sup>	CSE =	0.28
VR =	27.50	DD =	2.87



**III. AREA DE MURO**

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	1.173	X	B	1.143
Total		2.643	Total		2.613
Y	1	3.12	Y	1	3.12
Y	2	3.12	Y	2	3.12
Total		6.24	Total		6.24

**IV. PLANOS**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA		
<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>		
<b>Ficha de evaluación</b>		
<b>I. ANTECEDENTES</b>		
Vivienda N°: 36	sistema estructural: Adobe	
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo	
Region: Junin	N° de pisos: 02	
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte	
<b>II. PARAMETROS</b>		
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = A</i>
	a = 5.50      L = 6.50      a/L = 0.85	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)= 35.75	
	Area segundo piso (m2)= 35.75	
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>
	L1 = 3.05      S = 0.30      L1/S = 10.17	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = C</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):		
1. area de muros en el eje X = 2.22	M(diafragma horizontales)= 2.00	
2. area de muros en el eje Y = 3.54	N = 2.00	
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =	Ac = 40.71	
h1 = 2.00 m	Pc = 0.16	
h2 = 2.20 m	W = 207.76	
ht = 4.20 m	CSR = 0.13	
Pm = 1.50 tn/m3	Suelo = S2	
Ps = 0.70 t/m2	CSE = 0.28	
VR = 27.50	DD = 2.12	

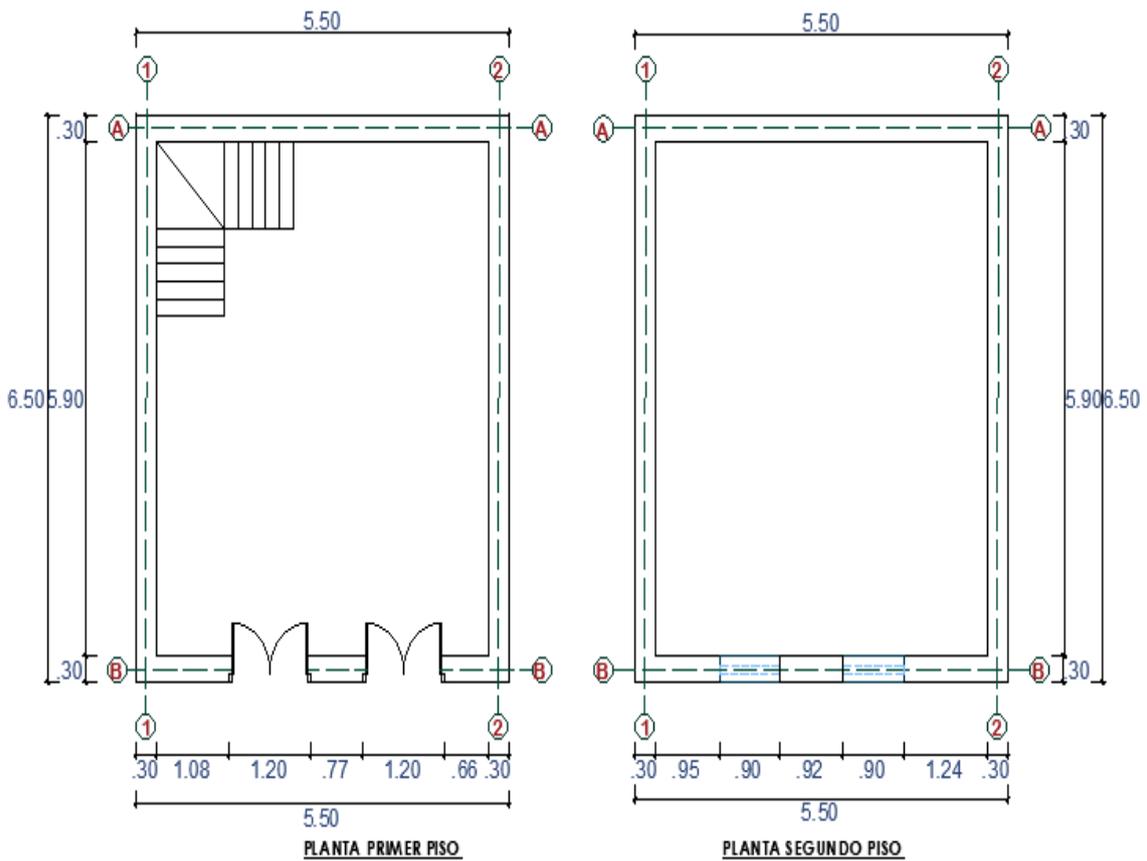


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.47	X	A	1.47
X	B	0.753	X	B	0.933
Total		2.223	Total		2.403
Y	1	1.77	Y	1	1.77
Y	2	1.77	Y	2	1.77
Total		3.54	Total		3.54

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 37	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = C</i>
	a = 4.50	L = 10.00	a/L = 0.45	
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=			45.00
	Area segundo piso (m2)=			45.00
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
	L1 = 4.20	S = 0.30	L1/S = 14	
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	1.63	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	5.94	N =	2.00	
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	50.96	
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16	
h2 =	2.20 m	W =	253.85	
ht =	4.20 m	CSR =	0.09	
P <sub>m</sub> =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2	
P <sub>s</sub> =	0.70 t/m2	CSE =	0.28	
VR =	22.50	DD =	3.16	

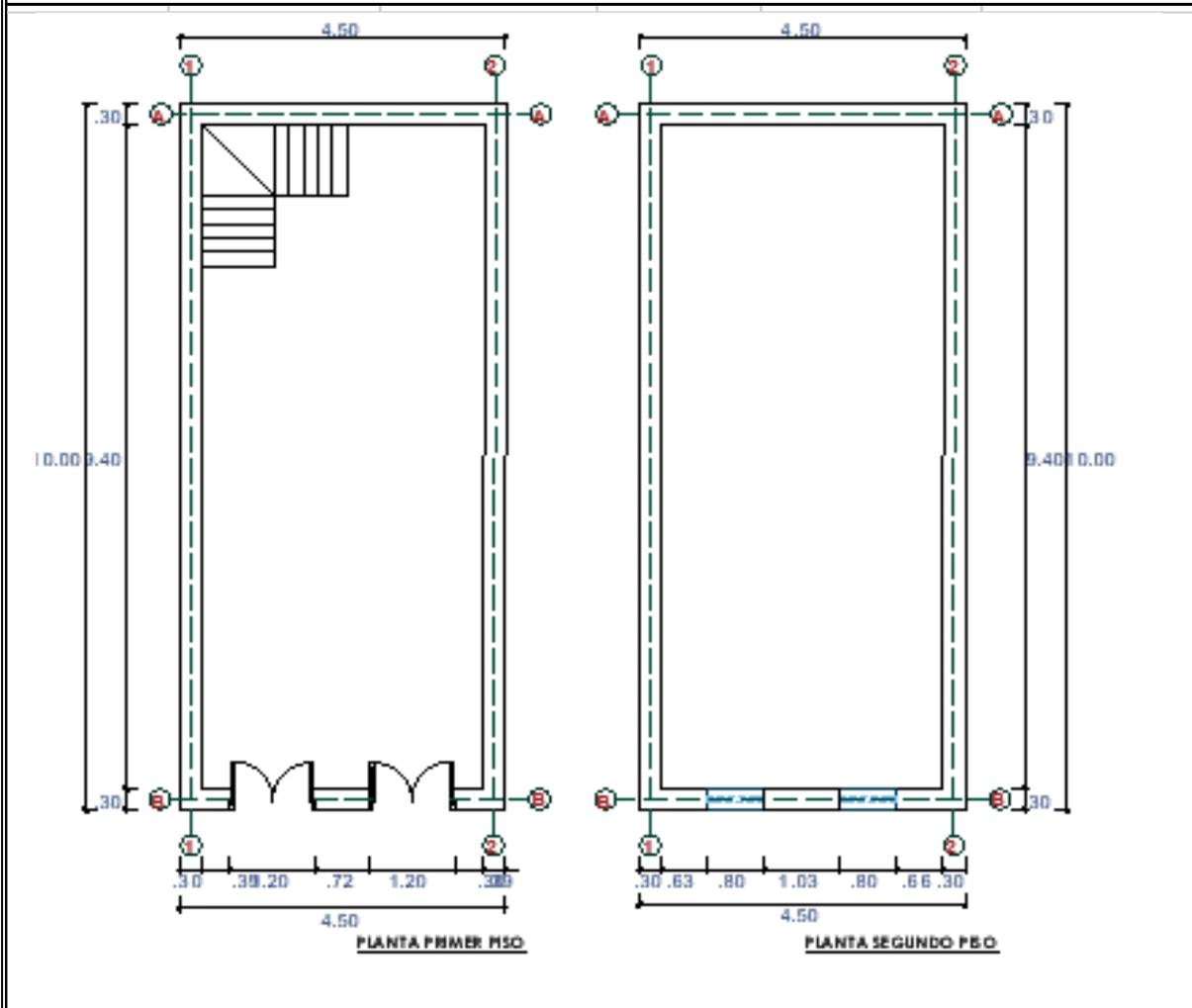


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.17	X	A	1.17
X	B	0.456	X	B	0.63
Total		1.626	Total		1.8
Y	1	2.82	Y	1	2.82
Y	2	3.12	Y	2	3.12
Total		5.94	Total		5.94

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD  
SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 38	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

**II. PARAMETROS**

	<b>P-1. Configuración en planta</b>		<i>categoria = C</i>
	a = 4.50	L = 9.00	a/L = 0.50
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>		<i>Categoria = A</i>
	Area primer piso (m2)=		40.50
	Area segundo piso (m2)=		40.50
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>		<i>Categoria = C</i>
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>		<i>Categoria = C</i>
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>		<i>Categoria = B</i>
	L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>		<i>Categoria = D</i>
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>		<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>		<i>Categoria = C</i>	
<b>P-9. Estado de conservación</b>		<i>Categoria = D</i>	
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>		<i>Categoria = D</i>	
<b>P-11. Resistencia convencional</b>		<i>Categoria = D</i>	
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.34	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.04	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	46.06
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.20 m	W =	234.17
ht =	4.20 m	CSR =	0.10
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	22.50	DD =	2.91

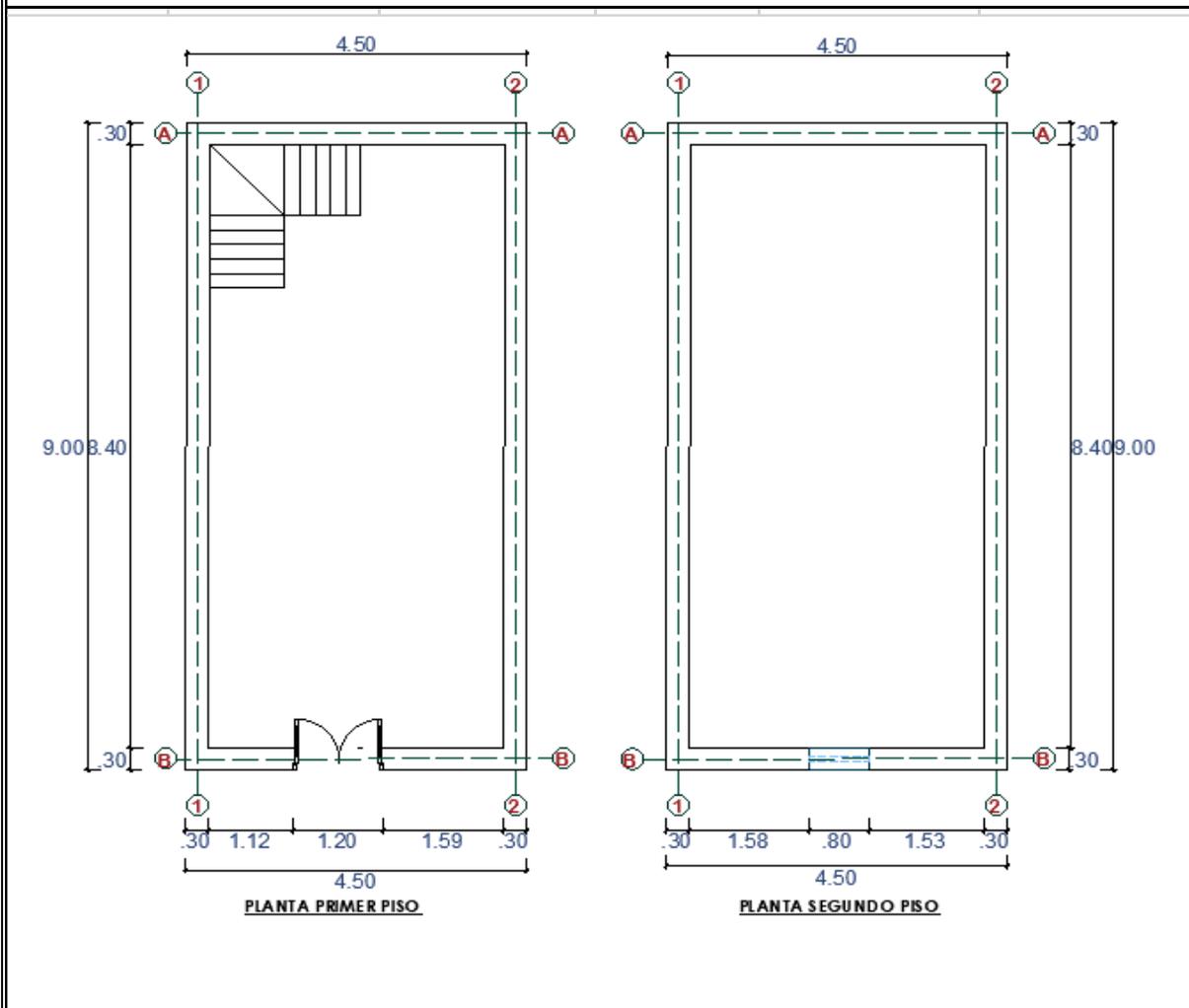


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.17	X	A	1.17
X	B	1.173	X	B	0.933
Total		2.343	Total		2.103
Y	1	2.52	Y	1	2.52
Y	2	2.52	Y	2	2.52
Total		5.04	Total		5.04

IV. PLANOS



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA			
<b>"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"</b>			
<b>Ficha de evaluación</b>			
<b>I. ANTECEDENTES</b>			
Vivienda N°: 39	sistema estructural: Adobe		
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo		
Region: Junin	N° de pisos: 02		
Distrito: Chongos Alto	C.A. Pachacutec		
<b>II. PARAMETROS</b>			
	<b>P-1. Configuración en planta</b>	<i>categoria = B</i>	
	a = 6.00      L = 10.00      a/L = 0.60		
	<b>P-2. Configuración en elevación</b>	<i>Categoria = A</i>	
	Area primer piso (m2)= 60.00		
	Area segundo piso (m2)= 60.00		
	<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-5. Distancia entre muros</b>	<i>Categoria = A</i>	
	L1 = 4.00      S = 0.30      L1/S = 13.33		
	<b>P-6. Diafragma horizontales</b>	<i>Categoria = C</i>	
	<b>P-7. Tipo de cobertura</b>	<i>Categoria = C</i>	
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>	<i>Categoria = B</i>		
<b>P-9. Estado de conservación</b>	<i>Categoria = C</i>		
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>	<i>Categoria = C</i>		
<b>P-11. Resistencia convencional</b>	<i>Categoria = D</i>		
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.88	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.04	N =	2.00
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		A <sub>c</sub> =	66.56
h <sub>1</sub> =	2.00      m	P <sub>c</sub> =	0.16
h <sub>2</sub> =	2.20      m	W =	296.25
h <sub>t</sub> =	4.20      m	CSR =	0.10
P <sub>m</sub> =	1.50      tn/m3	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70      t/m2	CSE =	0.28
VR =	30.00	DD =	2.76

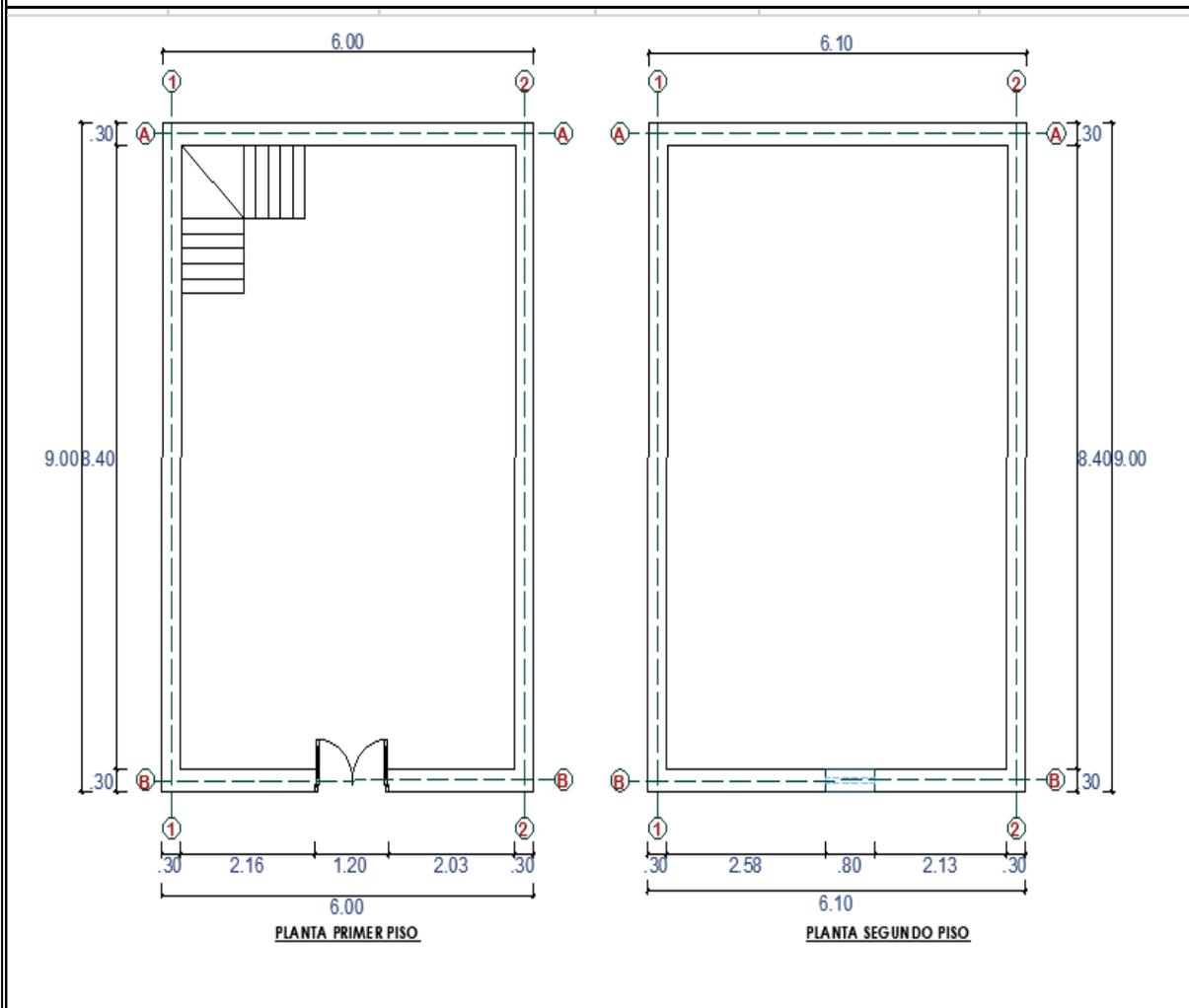


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.62	X	A	1.62
X	B	1.257	X	B	1.413
Total		2.877	Total		3.033
Y	1	2.52	Y	1	2.52
Y	2	2.52	Y	2	2.52
Total		5.04	Total		5.04

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 40	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Bolognesi

**II. PARAMETROS**



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 6.00	L = 9.80	a/L = 0.61	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		58.80	
Area segundo piso (m2)=		58.80	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 3.10	S = 0.30	L1/S = 10.33	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.97	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	5.21	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	65.28
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.40 m	W =	301.32
ht =	4.40 m	CSR =	0.10
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	30.00	DD =	2.81

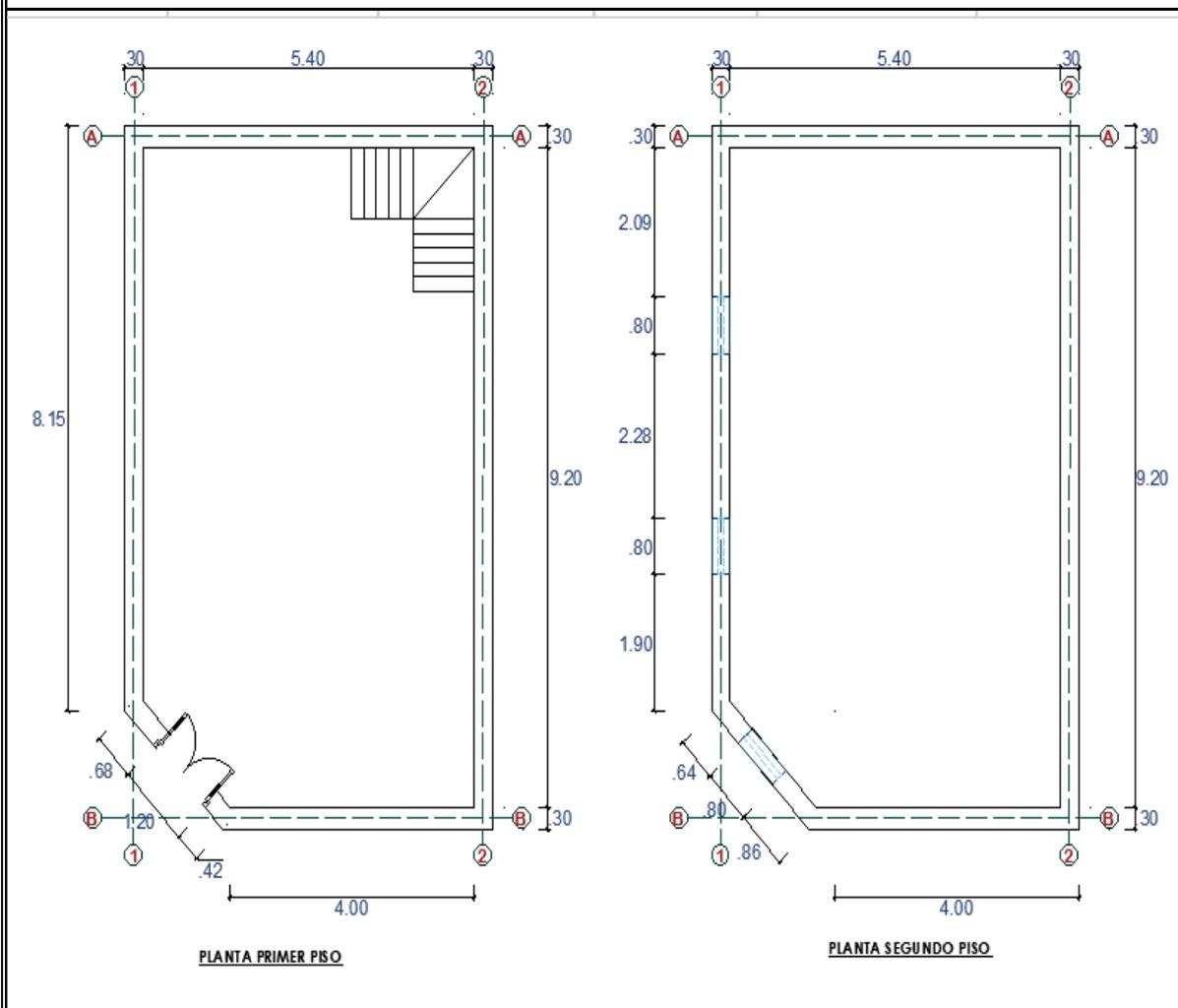


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.44	X	A	1.44
X	B	1.53	X	B	1.662
Total		2.97	Total		3.102
Y	1	2.445	Y	1	1.881
Y	2	2.76	Y	2	2.76
Total		5.205	Total		4.641

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 41	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Alfonso Ugarte

**II. PARAMETROS**



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 7.00	L = 10.00	a/L = 0.70	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		70.00	
Area segundo piso (m2)=		70.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = B</i>
L1 = 5.00	S = 0.30	L1/S = 16.67	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = A</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>

Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =	3.57	M(diafragma horizontales)=	2.00	
2. area de muros en el eje Y =	3.89	N =	2.00	
V <sub>rmin</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =		Ac =	76.96	
h1 =	2.00	m	Pc =	0.16
h2 =	2.40	m	W =	334.71
ht =	4.40	m	CSR =	0.10
P <sub>m</sub> =	1.50	tn/m3	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70	t/m2	CSE =	0.28
VR =	35.00		DD =	2.68

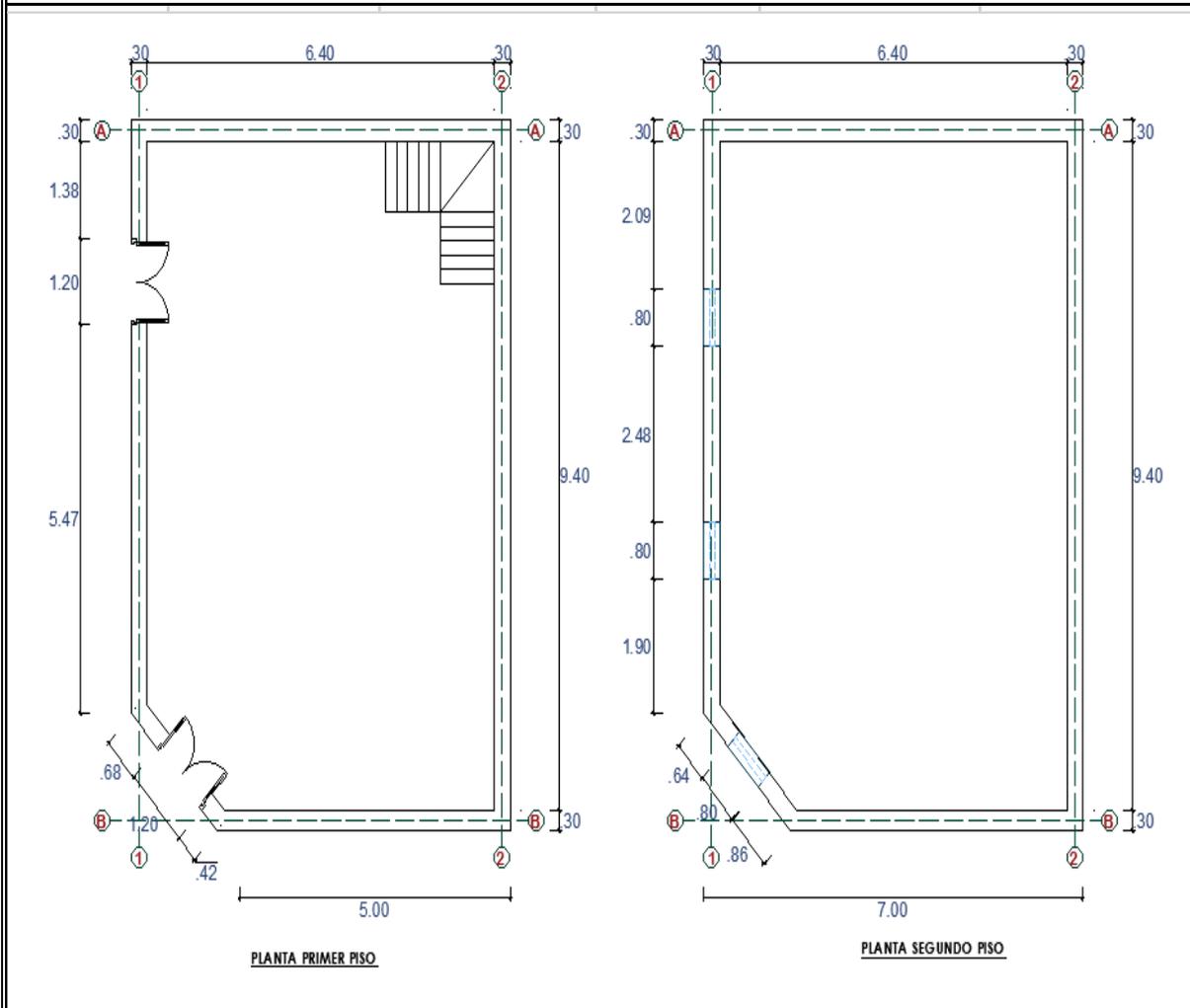


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.74	X	A	1.74
X	B	1.83	X	B	0.933
Total		3.57	Total		2.673
Y	1	2.055	Y	1	2.52
Y	2	1.83	Y	2	2.52
Total		3.885	Total		5.04

IV. PLANOS





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA**

**"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"**

**Ficha de evaluación**

**I. ANTECEDENTES**

Vivienda N°: 42	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Libertad

**II. PARAMETROS**



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 6.00	L = 8.50	a/L = 0.71	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		51.00	
Area segundo piso (m2)=		51.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 4.50	S = 0.30	L1/S = 15	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>
Area de construcción (m2):			
1. area de muros en el eje X =	2.88	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =	4.74	N =	2.00
Vrmin (Ax,Ay) =		Ac =	56.96
h1 =	2.00 m	Pc =	0.16
h2 =	2.40 m	W =	271.91
ht =	4.40 m	CSR =	0.11
Pm =	1.50 tn/m3	Suelo =	S2
Ps =	0.70 t/m2	CSE =	0.28
VR =	30.00	DD =	2.54

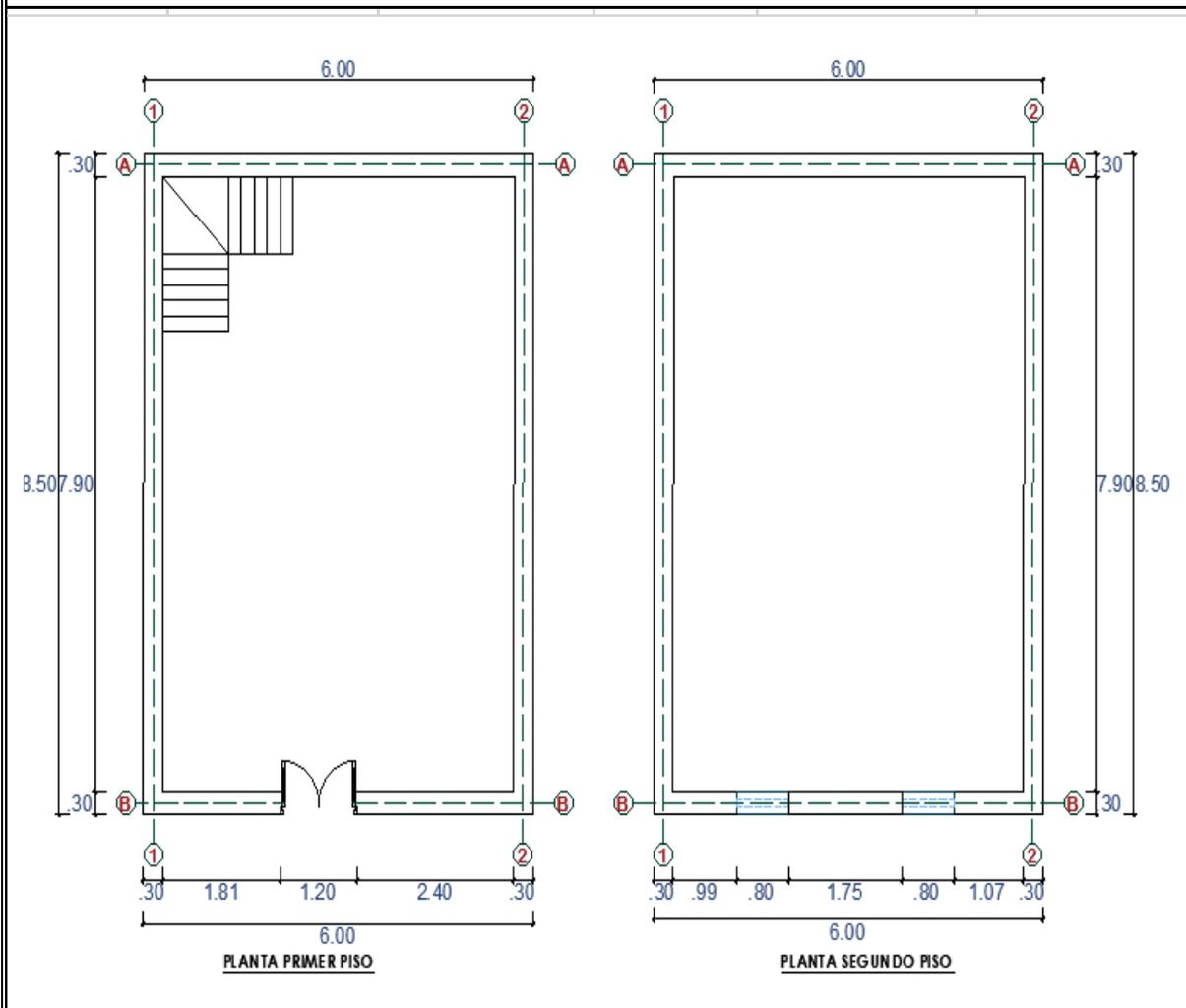


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.62	X	A	1.62
X	B	1.263	X	B	1.143
Total		2.883	Total		2.763
Y	1	2.37	Y	1	2.37
Y	2	2.37	Y	2	2.37
Total		4.74	Total		4.74

IV. PLANOS





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - UPLA

"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

Ficha de evaluación

I. ANTECEDENTES

Vivienda N°: 43	sistema estructural: Adobe
Investigador: Eymi Sheyla Mallqui Cecilio	Provincia: Huancayo
Region: Junin	N° de pisos: 02
Distrito: Chongos Alto	C.A. Dos de mayo



<b>P-1. Configuración en planta</b>			<i>categoria = B</i>
a = 6.00	L = 10.00	a/L = 0.60	
<b>P-2. Configuración en elevación</b>			<i>Categoria = A</i>
Area primer piso (m2)=		60.00	
Area segundo piso (m2)=		60.00	
<b>P-3. Calidad del sistema resistente</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-4. Posición del edificio y cimentación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-5. Distancia entre muros</b>			<i>Categoria = A</i>
L1 = 5.5	S = 0.30	L1/S = 18.33	
<b>P-6. Diafragma horizontales</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-7. Tipo de cobertura</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-8. Elementos no estructurales</b>			<i>Categoria = B</i>
<b>P-9. Estado de conservación</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-10. Organización del sistema resistente</b>			<i>Categoria = C</i>
<b>P-11. Resistencia convencional</b>			<i>Categoria = D</i>

Area de construcción (m2):				
1. area de muros en el eje X =		2.88	M(diafragma horizontales)=	2.00
2. area de muros en el eje Y =		5.64	N =	2.00
V <sub>min</sub> (A <sub>x</sub> ,A <sub>y</sub> ) =			A <sub>c</sub> =	66.56
h1 =	2.00	m	P <sub>c</sub> =	0.16
h2 =	2.40	m	W =	305.85
ht =	4.40	m	CSR =	0.10
P <sub>m</sub> =	1.50	tn/m3	Suelo =	S2
P <sub>s</sub> =	0.70	t/m2	CSE =	0.28
VR =	30.00		DD =	2.85

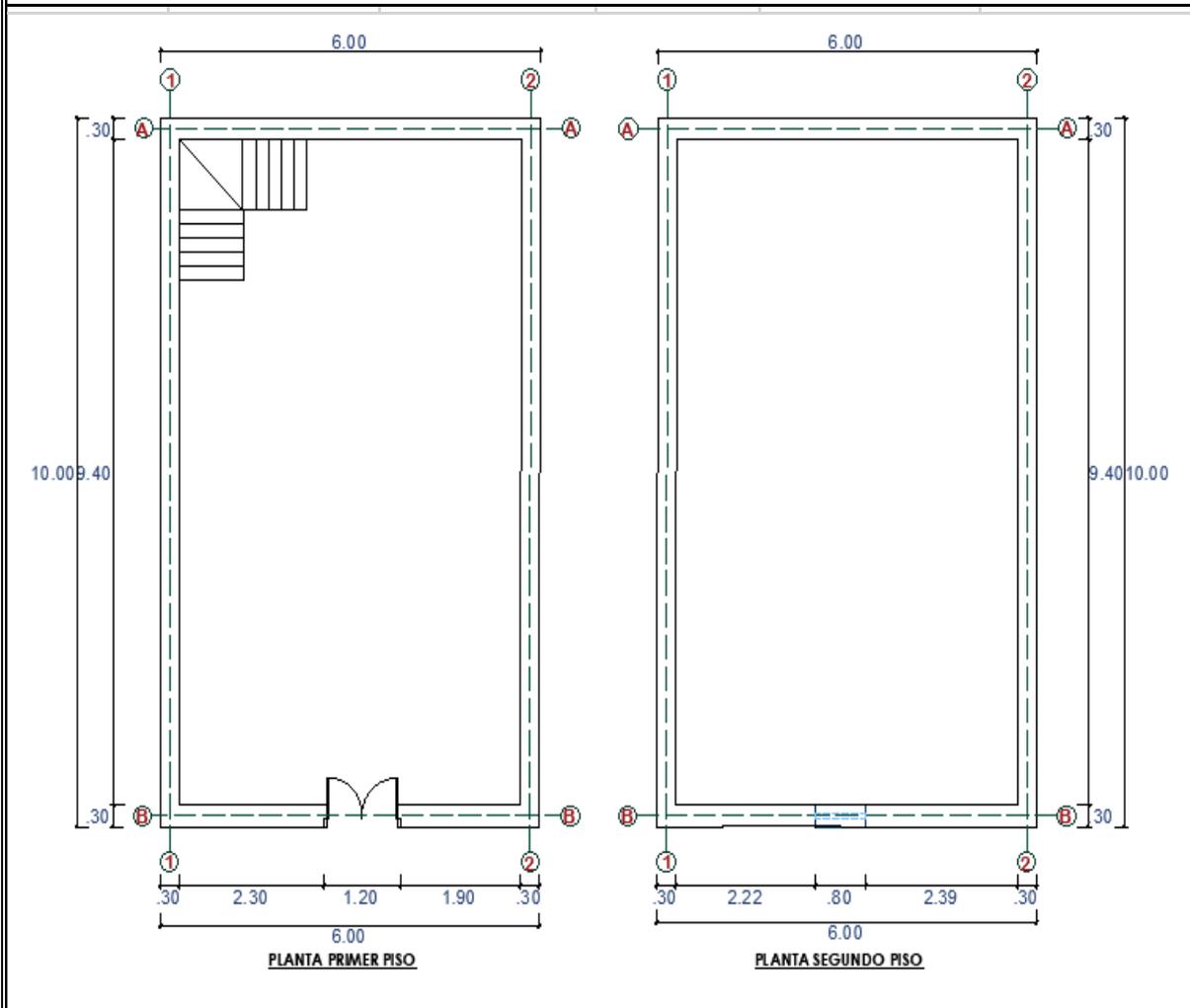


"MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO"

III. AREA DE MURO

Primer piso			Segundo piso		
Eje	Muro	Area	Eje	Muro	Area
X	A	1.62	X	A	1.62
X	B	1.26	X	B	1.383
Total		2.88	Total		3.003
Y	1	2.82	Y	1	2.82
Y	2	2.82	Y	2	2.82
Total		5.64	Total		5.64

IV. PLANOS



*Anexo N°6: Panel fotográfico*



**Fotografía 1.** Vivienda 21 desprendimiento y humedad.

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 2.** Vivienda en colapso

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 3.** Vivienda 41 muros desiguales y juntas mal hechas

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 4.** Vivienda con muros desprendiéndose

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 5.** Hablando con la población para el permiso de la investigación

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 6.** Permiso para el estudio de Chongos Alto con el alcalde

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 7.** Tomando medidas de las viviendas

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 8.** Medición del bloque de adobe

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 9.** Tomando medidas de la vivienda 2 con el equipo medidor de distancia con láser BOSCH.

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 10.** Hundimiento de la cobertura de la vivienda 18

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 11.** Mal conexión de la cobertura

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 12.** Tomando medidas de altura de altura de las viviendas de adobe

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 13.** Sacando las pendientes de cada vivienda

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 14.** Calicata 1 para el estudio del suelo

**Fuente:** Elaboración Propia



**Fotografía 15.** Perfil del suelo

**Fuente:** Elaboración Propia

INF. 96CP/DICIEMBRE 2021

## ESTUDIO DE MACÁNICA DE SUELOS

### PROYECTO:

“METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO”

### SOLICITADO:

Bach. MALLQUI CECILIO EYMI SHEYLA

ANEXO : CHONGOS ALTO  
DISTRITO : CHONGOS ALTO  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNIN

DICIEMBRE - 2021

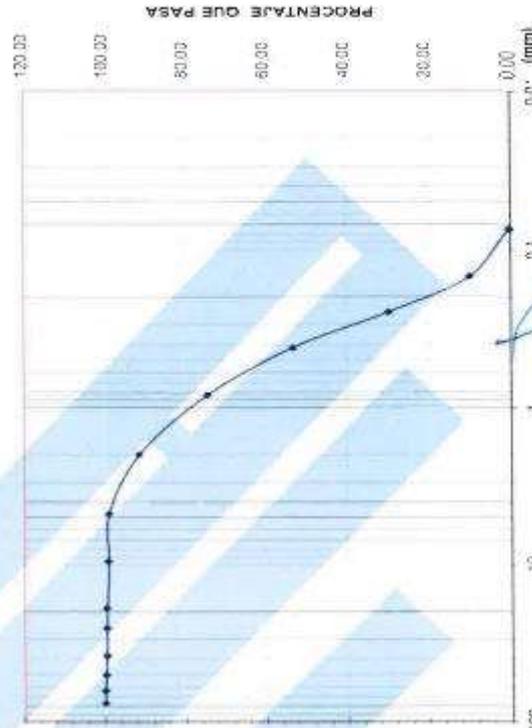
  
Susana Ortiz Casas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 85288

  
Oscar Abraham Ortiz Jahn  
ESP DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

PROYECTO		MÉTODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO			
SOLICITA	: BACH. MALLOQUI CECILIO EYMI SHEYLA	ATTERBERG	VALORES	TIPOS DE CLASIFICACION	
LUGAR	: CHONGOS ALTO- HUANCAYO - JUNIN	L. LIQUIDO	18.41	SUCS	AASHTO
UBICACION	: CHONG	L. PLASTICO	14.85	CL	A-8
CALICATA	: C3	I. DE PLASTICIDAD	1.24		
		FECHA	Dic-21		
		MUESTRA	M-3		

	Peso Real	% Pasante	% Mas Grueso	% Mas Fino
PIEDRA O CANTOS	0.00	0.00	0.00	100.00
3	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2	20.00	0.21	0.19	99.56
2	20.42	0.21	0.38	99.12
1 1/2	3.00	0.02	0.41	98.64
1	12.00	0.12	0.52	98.02
3/4				
1/2				
3/8	46.50	0.46	0.95	97.85
1/4				
Nº 4	12.75	0.14	1.07	96.83
Nº 6				
Nº 10	803.38	7.10	8.64	90.26
Nº 16				
Nº 20	1791.25	15.21	25.50	71.40
Nº 30				
Nº 40	2259.46	20.45	45.78	52.41
Nº 50				
Nº 60	2469.54	20.22	70.41	31.52
Nº 80				
Nº 100	2145.26	20.57	90.61	9.45
Nº 200	977.95	9.45	99.81	0.14
P Nº 200	19.80	0.12	100.00	0.08

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Oscar Abraham Orbiz Jabn  
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

Susitha Ortiz Casas  
INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: METODO DE INDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO

SOLICITA: Bach. MALLQUI CECILIO EYMI SHEYLA

LUGAR: CHONGOS ALTO - HUANCAYO - JUNIN

FECHA: 02/12/2021

CALICATA: C - 3

MTS	GRUPO	DESCRIPCION	SIMBOLO	SUCS
0.10		Material Orgánico.		
1.50	A-6	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras (pulpa) OL Limos orgánicos, arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.		CL

Muestra proporcionada por el interesado.

  
Susana Ortiz Casas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 85286

  
Oscar Abraham Ortiz Jahn  
ESP DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

Prohibida la copia total o parcial de este documento | derecho de propiedad intelectual y Marca registrada en

Anexo N°8: Estudio de suelo

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE UN EXPERTO**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y nombres: MORENO CARRANZA, MIRKO JOSE  
 1.2. Cargo o institución donde labora: ECAW INGENIERIA S.A.S - INGENIERO CIVIL  
 1.3. Nombre del Instrumento evaluado: Ficha de Evaluación de la Tesis: "Método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto"  
 1.4. Autor del Instrumento: Bach. Eymi Sheyla Mallqui Cecilio

**II. ASPECTOS DE LA EVALUACION**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20	BAJA 21-40	REGULAR 41-60	BUENA 61-80	EXCELENTE 81-100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible					85
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en hechos observables					88
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					95
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					100
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes					92
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para aclarar los instrumentos utilizados en la investigación					96
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					93
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores e ítems					95
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					98
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de investigación					90

**III. CALIFICACIÓN GLOBAL:**

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 93.20

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente      b) Baja      c) Regular      d) Buena      e) Excelente

LUGAR Y FECHA : OXAPAMPA, 25 ENERO 2022

DNI : 70654438

TELEFONO : 984753552

  
 Mirko Jose Moreno Carranza  
 ING. CIVIL  
 R. CIP 231580

## FICHA DE VALIDACIÓN

### INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE UN EXPERTO

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y nombres: *Sipián Rengifo Jimmy Freddy*
- 1.2. Cargo o institución donde labora *Especialista en Estudios-PROVISA NACIONAL*
- 1.3. Nombre del Instrumento evaluado: Ficha de Evaluación de la Tesis:  
**"Método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto"**
- 1.4. Autor del Instrumento: **Bach. Eymi Sheyla Mallqui Cecilio**

**II. ASPECTOS DE LA EVALUACION**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20	BAJA 21-40	REGULAR 41-60	BUENA 61-80	EXCELENTE 81-100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				78	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en hechos observables					96
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				80	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					98
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes					95
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para aclarar los instrumentos utilizados en la investigación					90
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					90
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores e ítems					84
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					98
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de investigación					90

**III. CALIFICACIÓN GLOBAL:**

PROMEDIO DE VALORACIÓN 89.9

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente      b) Baja      c) Regular      d) Buena       Excelente

LUGAR Y FECHA : *Huancayo, 18 de enero de 2022*

DNI : *40165999*

TELEFONO : *962930381*



## FICHA DE VALIDACIÓN

### INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE UN EXPERTO

#### I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres:

JECHE MOSTACERO JEAN HERBERT

1.2. Cargo o institución donde labora

INGENIERO INDEPENDIENTE

1.3. Nombre del Instrumento evaluado: Ficha de Evaluación de la Tesis:

“Método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto”

1.4. Autor del Instrumento: **Bach. Eymi Sheyla Mallqui Cecilio**

#### II. ASPECTOS DE LA EVALUACION

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20	BAJA 21-40	REGULAR 41-60	BUENA 61-80	EXCELENTE 81-100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				80	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en hechos observables					92
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					94
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					98
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes					95
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para aclarar los instrumentos utilizados en la investigación					95
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					90
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores e items				80	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					98
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de investigación				80	

#### III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

PROMEDIO DE VALORACIÓN	90.20
------------------------	-------

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente

b) Baja

c) Regular

d) Buena

e) Excelente

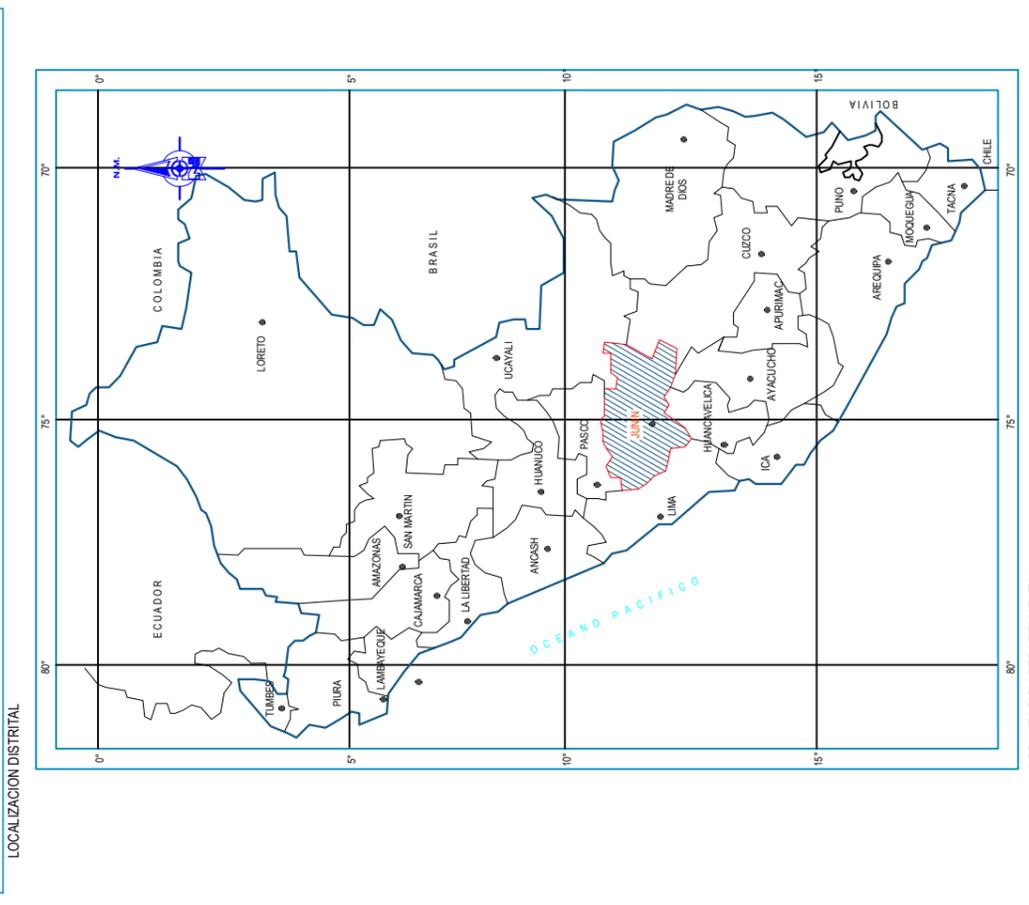
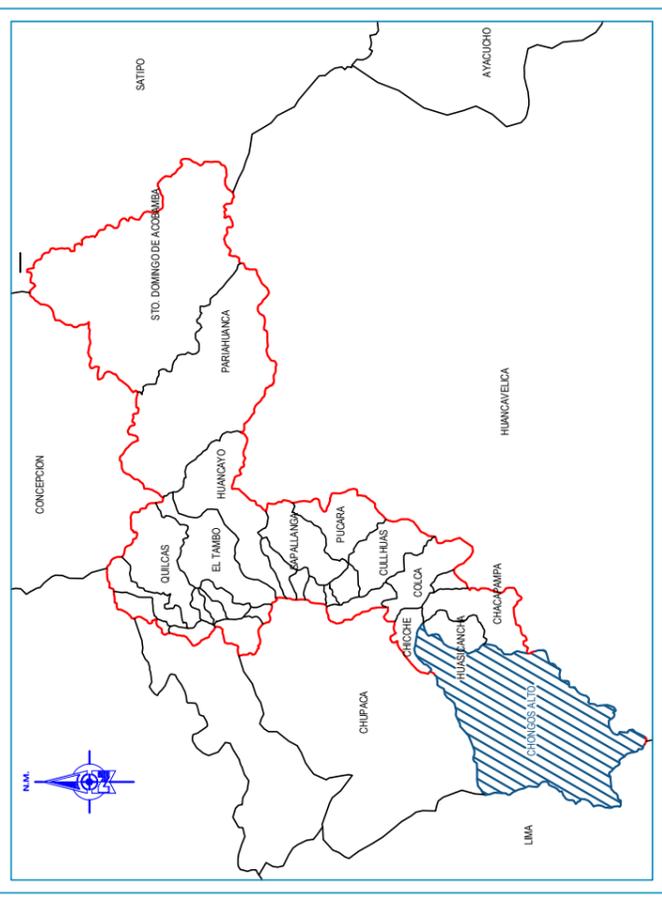
LUGAR Y FECHA : OXAPOMPA, 20 ENERO 2022

DNI : 42736265

TELEFONO : 956454880

  
 JEAN HERBERT MOSTACERO  
 ING. CIVIL  
 R. CIP: 92833

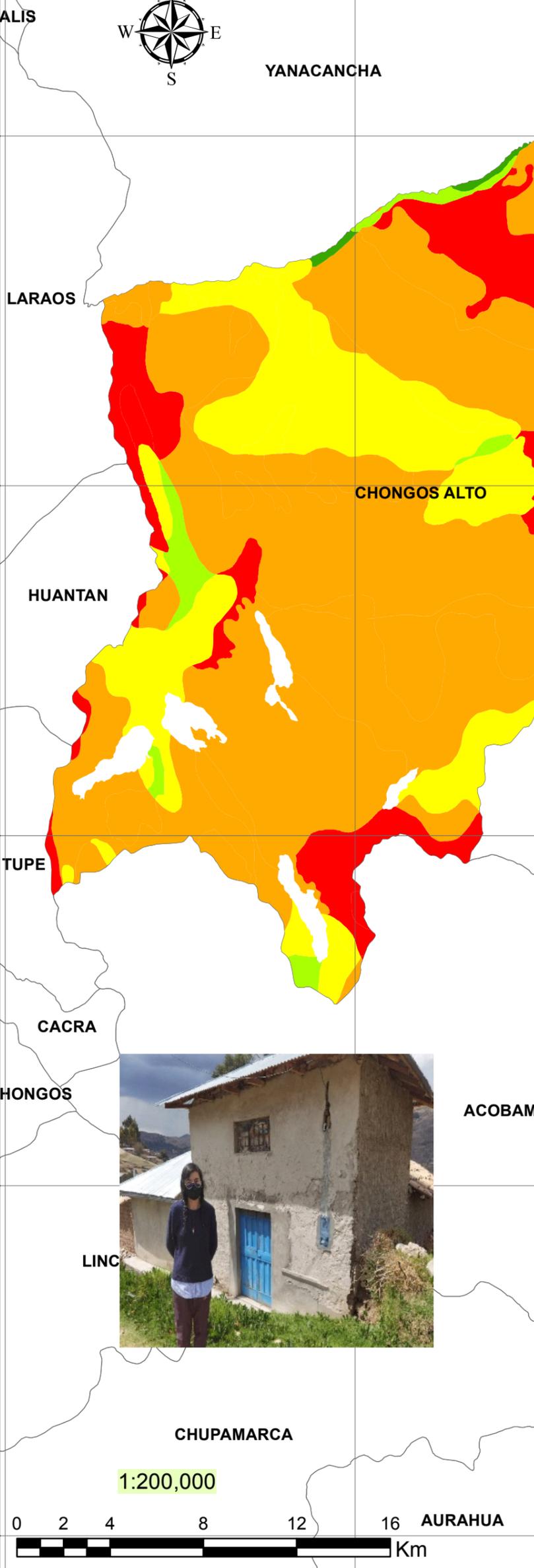
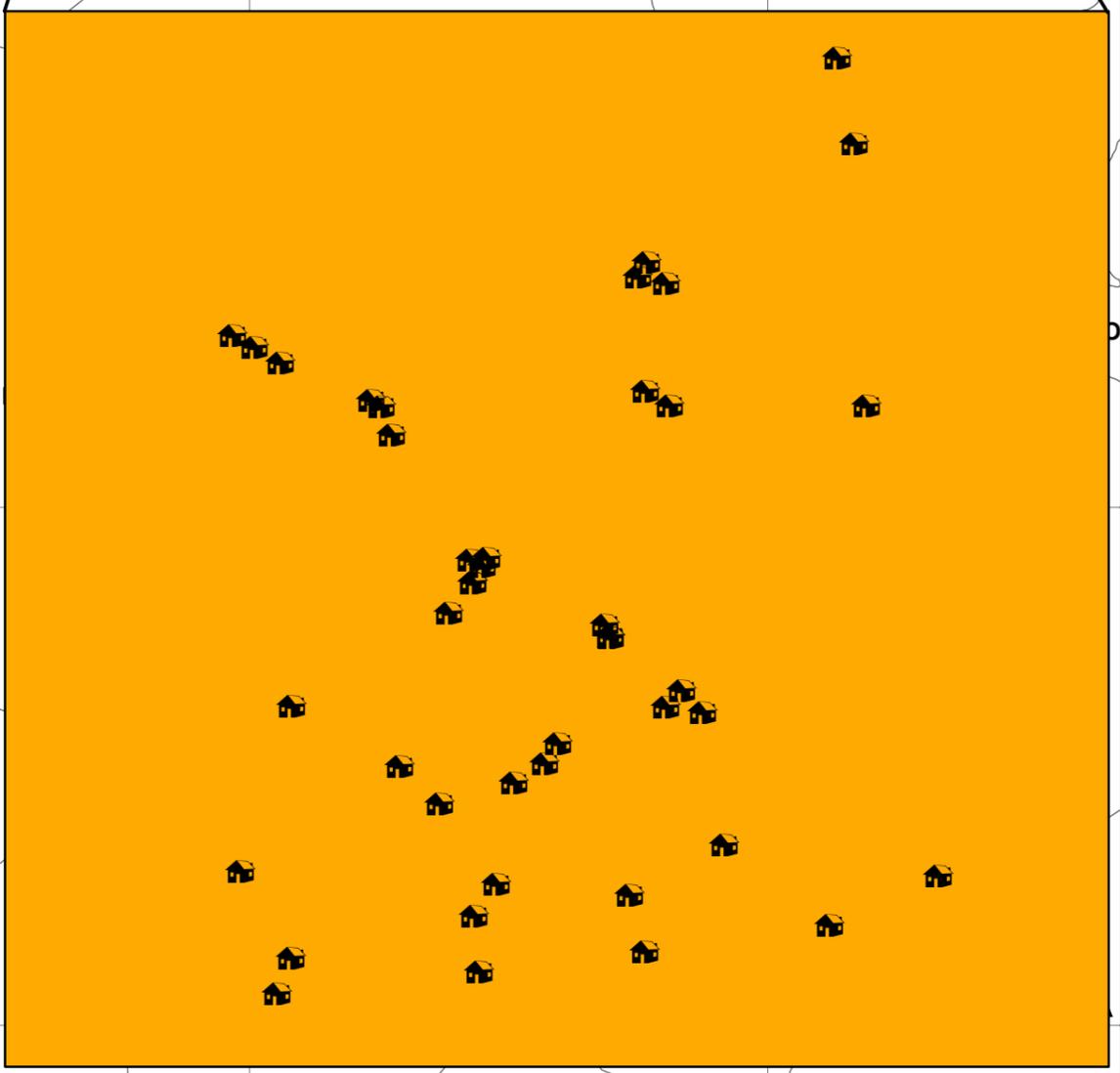
*Anexo N°9: Planos*



 <p>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</p>	<p>TEMA:</p> <p><b>MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO</b></p>	<p>UBICACIÓN DEL PROYECTO:</p> 	<p>PLANO:</p> <p><b>UBICACION Y LOCALIZACION</b></p>
	<p>PRESENTADO POR:</p> <p><b>MALLOU CECILIO EYMI SHEYLA</b></p>	<p>FECHA:</p> <p><b>ENERO 2022</b></p>	<p>ESCALA:</p> <p><b>INDICADA EN PLANO</b></p>

LOCALIZACION DEPARTAMENTAL

# MAPA DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS



**LEYENDA**

**Vulnerabilidad y Riesgo**

**Niveles**

	Muy alta
	Alta
	Moderada
	Baja
	Muy baja

Las viviendas se encuentran en nivel ALTA

**FISIOGRAFIA**

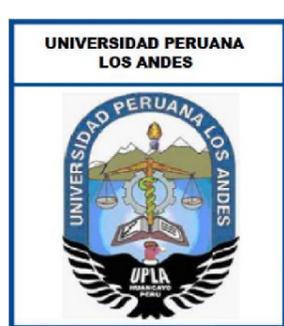
\*Montañas moderadamente empinadas.

\*Colinas altas y bajas del cuaternario y terciario.

\*Planicie onduladas y disectadas.

**PENDIENTE (%)**

\*25 - 50



TESIS:

**MÉTODO DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE CHONGOS ALTO**

PRESENTADO POR:

**MALLQUI CECILIO EYMI SHEYLA**



MAPA:

**VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN VIVIENDAS DE CHONGOS ALTO**

FECHA: **ENERO 2022**

ESCALA: **INDICADA EN PLANO**

LAMINA:

**MV-01**