

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

“VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018”.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

TESISTA

BACH. JUIPA MACHADO, URSULA MARILIA

ASESOR

ING. ALVARADO ROMERO, JUAN ALEX

HUÁNUCO – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD DE HUANUCO
Facultad de Ingeniería

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 5:30 horas del día 09 del mes de Noviembre del año 2018, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Hg. Reyder A. Lambreschini Espinoza (Presidente)
Ing. Ericka S. García Echevarría (Secretario)
Ing. José L. Villanueva Quijano (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° Resolución N° 1066-2018-D-FI-U, para evaluar la **Tesis** intitulada:

"Vulnerabilidad Sísmica de los Puestos de Salud de los Distritos Huánuco y Amanáes, Provincia de Huánuco - Huánuco, 2018"

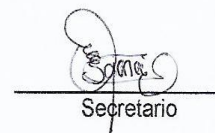
presentado por el (la) Bachiller Ursula Marilia, Juipa Machado, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

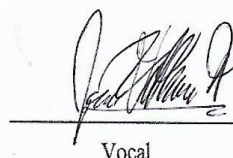
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: precediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobando por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de Quince (Art. 47)

Siendo las 6:40 horas del día 09 del mes de Noviembre del año 2018, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi ayudador en todos los proyectos de mi vida.

A mi padre Rubén Juipa Pozo, por ser quien me instruye a afrontar la vida y me enseña a buscar una salida ante cualquier problema que se presenta.

A mi madre María Machado Damián, por ser mi amiga, tutora, colega y ser todo a la vez, tomando en cuenta sus consejos y enseñanzas culminé mi etapa universitaria.

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes de la escuela académica profesional de ingeniería civil de la Universidad de Huánuco, por impartirme sus conocimientos y enseñanzas completas, claras e integrales brindadas en cada sesión de clase y curso.

A mi asesor el Ingeniero Juan Alvarado, por permitirme recurrir a su persona para llevar acabo la elaboración de la presente investigación y por brindarme sus orientaciones metodológicas en todo el proceso y elaboración del trabajo de investigación.

A los jefes de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis, por permitirme recopilar cada dato necesario para la ejecución del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

La investigación presentada a continuación tiene por objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica por el método de Benedetti y Petrini de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco, región Huánuco, el interés en el tema se dio porque los movimientos sísmicos son repentinos y traen consigo pérdidas humanas y materiales, pero si antes que ocurra un evento sísmico se hiciera un análisis de vulnerabilidad sísmica, entonces se podrían tomar medidas de prevención y con esto se podrían mitigar los desastres; la investigación mostrada tiene enfoque cualitativo, el diseño de investigación es no experimental, transversal, descriptivo/correlacional; las variables son: X= Vulnerabilidad sísmica, Y= Puestos de salud de los distritos de Huánuco y Amarilis. La población cuenta con 6 puestos de salud de Huánuco y Amarilis, siendo lo mismo que la muestra.

La contrastación de la hipótesis se realizó mediante el método de Benedetti y Petrini, por ser este muy conocido a nivel internacional, por su buen contenido tuvo gran acogida durante los últimos 15 años a nivel mundial. El GNDT (Grupo Nazionale per la Difesa dei Terremoti) le dió su apoyo con el fin de amenorar los desastres originados por los sismos. Las últimas evaluaciones, experimentaciones y modificaciones hicieron de este un método perfeccionado, esto con el fin de obtener resultados certeros; para emplear el método mencionado se usaron fichas y cálculos matemáticos, el análisis de los parámetros insertados en el método empleado en cada puesto nos arrojaron los siguientes resultados: 3 puestos de salud poseen vulnerabilidad sísmica alta, 1 puestos de salud posee vulnerabilidad sísmica media y 2 puestos de salud poseen vulnerabilidad sísmica baja, se recomienda que algunos puestos sean necesariamente reforzados estructuralmente y otros que sean demolidos.

Se recomienda que los resultados obtenidos sean usados por las entidades pertinentes con el fin de hacer una toma de decisiones urgentes de forma que se puedan prevenir pérdidas humanas y materiales.

Palabras claves: Vulnerabilidad sísmica, sismología

ABSTRACT

The objective of the research presented below is to determine the seismic vulnerability by the Benedetti and Petrini method of the Health Posts of the Huánuco and Amarilis districts, Huánuco province, Huánuco region, the interest in the subject occurred because the seismic movements are sudden and bring with them human and material losses, but if before a seismic event occurs an analysis of seismic vulnerability was made, then preventive measures could be taken and with this the disasters could be mitigated; the research shown has a qualitative approach, the research design is non-experimental, transversal, descriptive / correlational; The variables are: X = Seismic vulnerability, Y = Health posts in the districts of Huánuco and Amarilis. The population has 6 health posts Huánuco and Amarilis, being the same as the sample.

The testing of the hypothesis was carried out using the method of Benedetti and Petrini, as this is well known internationally, for its good content was very well received over the last 15 years worldwide. The GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti) gave its support in order to mitigate the disasters caused by the earthquakes. The latest evaluations, experiments and modifications made this an improved method, this in order to obtain accurate results; To use the method mentioned, chips and mathematical calculations I used, the analysis of the parameters inserted in the method used in each position gave us the following results: 3 health posts has high seismic vulnerability, 1 health posts has medium seismic vulnerability and 2 Health posts has low seismic vulnerability, it is recommended that some posts are necessarily structurally reinforced and others that are demolished.

It is recommended that the results obtained be used by the relevant entities in order to make urgent decisions so that human and material losses can be prevented.

Keywords: Seismic vulnerability, seismology

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por título “Vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco, 2018”. El aporte significativo de la investigación es obtener resultados acorde a la realidad de los estados actuales de los puestos de salud con el fin de conocer la vulnerabilidad sísmica de estos.

La escases de estudios de vulnerabilidad sísmica en nuestra región y la preocupación por ser considerada en la zona sísmica 2 según el Reglamento Nacional de Edificaciones hacen necesario llevar acabo la presente investigación.

Nuestro país tiene antecedentes de ser golpeado por movimientos sísmicos de gran intensidad, la región Huánuco no fue ajena a sufrir fuertes daños sísmicos, la máxima magnitud de sismo que Huánuco soportó fue de 6.5 ocurrido el 26 de Octubre de 1956 en Pachitea, dejando 10 pérdidas humanas e innumerables destrucciones de casas rurales; y la mínima magnitud soportada registrada es de 4.1 ocurrida el 24 de Abril del 2018 en Puerto Inca, la información mencionada fue tomada del registro del Instituto Geofísico del Perú.

El objetivo de esta investigación es determinar la vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco y región Huánuco; con este objetivo se pretende hacer una evaluación detallada y amplia de las características arquitectónicas, constructivas y estructurales para determinar la vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud empleando el método de Benedetti y Petrini, con estos resultados se podrían tomar medidas que ayuden a mitigar pérdidas humanas causadas por actividades sísmicas producidas por la naturaleza.

Se hicieron investigaciones similares en otros países, esto por la preocupación mundial de un suceso sísmico inesperado. En el presente trabajo de investigación se sospechó que la vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis podría ser alta.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
INTRODUCCIÓN	VI
ABREVIATURAS USADAS	VII
CAPITULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	3
1.2.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS	3
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.2. BASES TEÓRICAS	14
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	45
2.4. HIPÓTESIS	47
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	47
2.5. VARIABLES	47
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	47
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	47
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	47
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	49

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	49
3.1.1. ENFOQUE	49
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	49
3.1.3. DISEÑO	49
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	49
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	50
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	50
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS	50
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	50
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	51
<u>CAPITULO IV: RESULTADOS</u>	52
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	52
4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPOTESIS Y PRUEBA DE HIPOTESIS	119
<u>CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS</u>	136
5.1 CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	136
<u>CONCLUSIONES</u>	144
<u>RECOMENDACIONES</u>	146
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	119
<u>ANEXOS</u>	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Descripción grafica de un SISMO.....	14
Figura 2. Efectos de terremotos en viviendas.....	15
Figura 3. Desplazamientos de las grandes placas.....	16
Figura 4. Modelo simplificado del Peligro Sísmico.....	17
Figura 5. Descripción gráfica de la Vulnerabilidad Sísmica.....	22
Figura 6. Elementos no estructurales típicos de una vivienda susceptible de sufrir daño.....	31
Figura 7. Elementos suceptibles a sufrir daño de viviendas de uno y dos pisos.....	32
Figura 8. Configuración en planta de algunas estructuras.....	38
Figura 9. Configuración en planta de estructuras proyectadas a elevación .	39
Figura 10. Configuración en elevación de una estructura.....	40
Figura 11. Configuración en elevación de la estructura.....	40
Figura 12. Ingreso del Puesto de Salud de Colpa Baja.....	57
Figura 13. Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Colpa Baja...	57
Figura 14.Ingreso del Puesto de Salud de Nauyan Rondos.....	68
Figura 15.Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Nauyan Rondos.....	68
Figura 16.Ingreso del Puesto de Salud de Paucar.....	78
Figura 17.Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud de Paucar.....	78
Figura 18.Ingreso del Puesto de Salud La Esperanza.....	88
Figura 19.Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud La Esperanza	88
Figura 20.Ingreso del Puesto de Salud Llicua.....	99
Figura 21.Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Llicua.....	99
Figura 22.Ingreso del Puesto de Salud Malconga.....	109
Figura 23.Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Malconga....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Magnitudes y efectos en la escala de RICHTER	19
Tabla 2. Aspectos que afectan la vulnerabilidad sísmica.....	25
Tabla 3. Irregularidades estructurales en altura.....	26
Tabla 4. Irregularidades estructurales en planta	28
Tabla 5. Escala de Vulnerabilidad de Benedetti y Petrini.....	34
Tabla 6. Operacionalización de variables	48
Tabla 7. Los Puestos de Salud analizados en la investigación.....	50
Tabla 8. Tabla de compatibilidad entre la norma italiana y peruana	53
Tabla 9. Rango de valores de "Iv"Índice de Vulnerabilidad	54
Tabla 10. Parámetros usados para el cálculo del Índice de Vulnerabilidad .	56
Tabla 11. Descripción del parámetro 1 - P.S. Colpa Baja.....	59
Tabla 12. Descripción del parámetro 2 - P.S. Colpa Baja.....	60
Tabla 13.Descripción del parámetro 3 - P.S. Colpa Baja.....	61
Tabla 14. Descripción del parámetro 4 - P.S. Colpa Baja.....	61
Tabla 15. Descripción del parámetro 5 - P.S. Colpa Baja.....	62
Tabla 16. Descripción del parámetro 6 - P.S. Colpa Baja.....	62
Tabla 17. Descripción del parámetro 7 - P.S. Colpa Baja.....	63
Tabla 18. Descripción del parámetro 8 - P.S. Colpa Baja.....	64
Tabla 19. Descripción del parámetro 9 - P.S. Colpa Baja.....	64
Tabla 20. Descripción del parámetro 10 - P.S. Colpa Baja.....	65
Tabla 21. Descripción del parámetro 11 - P.S. Colpa Baja.....	66
Tabla 24. Descripción del parámetro 1 - P.S. Nauyan Rondos.....	70
Tabla 25. Descripción del parámetro 2 - P.S. Nauyan Rondos.....	71
Tabla 26.Descripción del parámetro 3 - P.S. Nauyan Rondos.....	71
Tabla 27. Descripción del parámetro 4 - P.S. Nauyan Rondos.....	72
Tabla 28. Descripción del parámetro 5 - P.S. Nauyan Rondos.....	73
Tabla 29. Descripción del parámetro 6 - P.S. Nauyan Rondos.....	73
Tabla 30. Descripción del parámetro 7 - P.S. Nauyan Rondos.....	74
Tabla 31. Descripción del parámetro 8 - P.S. Nauyan Rondos.....	74
Tabla 32. Descripción del parámetro 9 - P.S. Nauyan Rondos.....	75
Tabla 33. Descripción del parámetro 10 - P.S. Nauyan Rondos.....	75
Tabla 34. Descripción del parámetro 11 - P.S. Nauyan Rondos.....	76

Tabla 37.Descripción del parámetro 1 - P.S. Paucar	80
Tabla 38. Descripción del parámetro 2 - P.S. Paucar	81
Tabla 39.Descripción del parámetro 3 - P.S. Paucar	81
Tabla 40. Descripción del parámetro 4 - P.S. Paucar	82
Tabla 41. Descripción del parámetro 5 - P.S. Paucar	83
Tabla 42. Descripción del parámetro 6 - P.S. Paucar	83
Tabla 43. Descripción del parámetro 7 - P.S. Paucar	84
Tabla 44. Descripción del parámetro 8 - P.S. Paucar	84
Tabla 45. Descripción del parámetro 9 - P.S. Paucar	85
Tabla 46. Descripción del parámetro 10 - P.S. Paucar	85
Tabla 47. Descripción del parámetro 11 - P.S. Paucar	86
Tabla 50. Descripción del parámetro 1 - P.S. La Esperanza	90
Tabla 51. Descripción del parámetro 2 - P.S. La Esperanza	91
Tabla 52.Descripción del parámetro 3 - P.S. La Esperanza	92
Tabla 53. Descripción del parámetro 4 - P.S. La Esperanza	92
Tabla 54. Descripción del parámetro 5 - P.S. La Esperanza	93
Tabla 55. Descripción del parámetro 6 - P.S. La Esperanza	93
Tabla 56. Descripción del parámetro 7 - P.S. La Esperanza	94
Tabla 57. Descripción del parámetro 8 - P.S. La Esperanza	94
Tabla 58. Descripción del parámetro 9 - P.S. La Esperanza	95
Tabla 59. Descripción del parámetro 10 - P.S. La Esperanza	96
Tabla 60. Descripción del parámetro 11 - P.S. La Esperanza	97
Tabla 63.Descripción del parámetro 1 - P.S. Llicua	101
Tabla 64. Descripción del parámetro 2 - P.S. Llicua	102
Tabla 65.Descripción del parámetro 3 - P.S. Llicua	102
Tabla 66. Descripción del parámetro 4 - P.S. Llicua	103
Tabla 67. Descripción del parámetro 5 - P.S. Llicua	104
Tabla 68. Descripción del parámetro 6 - P.S. Llicua	104
Tabla 69. Descripción del parámetro 7 - P.S. Llicua	105
Tabla 70. Descripción del parámetro 8 - P.S. Llicua	105
Tabla 71. Descripción del parámetro 9 - P.S. Llicua	106
Tabla 72. Descripción del parámetro 10 - P.S. Llicua	106
Tabla 73. Descripción del parámetro 11 - P.S. Llicua	107
Tabla 76.Descripción del parámetro 1 - P.S. Malconga.....	111

Tabla 77. Descripción del parámetro 2 - P.S. Malconga.....	112
Tabla 78. Descripción del parámetro 3 - P.S. Malconga.....	112
Tabla 79. Descripción del parámetro 4 - P.S. Malconga.....	113
Tabla 80. Descripción del parámetro 5 - P.S. Malconga.....	114
Tabla 81. Descripción del parámetro 6 - P.S. Malconga.....	114
Tabla 82. Descripción del parámetro 7 - P.S. Malconga.....	115
Tabla 83. Descripción del parámetro 8 - P.S. Malconga.....	115
Tabla 84. Descripción del parámetro 9 - P.S. Malconga.....	116
Tabla 85. Descripción del parámetro 10 - P.S. Malconga.....	116
Tabla 86. Descripción del parámetro 11 - P.S. Malconga.....	117
Tabla 22. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Colpa Baja .	119
Tabla 23. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Colpa Baja.....	119
Tabla 35. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Nauyan Rondos	121
Tabla 36. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Nauyan Rondos	121
Tabla 48. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Paucar	123
Tabla 49. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Paucar	123
Tabla 61. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. La Esperanza	125
Tabla 62. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. La Esperanza.....	125
Tabla 74. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Llicua	127
Tabla 75. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Llicua	127
Tabla 87. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Malconga ...	129
Tabla 88. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Malconga	129
Tabla 89. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	131
Tabla 90. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	131

Tabla 91. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	132
Tabla 92. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	132
Tabla 93. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	133
Tabla 94. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	133
Tabla 95. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	134
Tabla 96. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	134
Tabla 97. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	134
Tabla 98. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	135
Tabla 99. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud	135
Tabla 100. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Colpa Baja.....	137
Tabla 101. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Nauyan Rondos	138
Tabla 102. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Paucar	138
Tabla 103. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de La Esperanza.....	140
Tabla 104. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Llicua	141
Tabla 105. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Malconga	141
Tabla 106. Cuadro de Resumen de resultados del grado de vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud Huánuco y Amarilis	143

ABREVIATURAS USADAS

INDECI: Instituto Nacional de Defensa Civil

CISMID: Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres

NTP: Norma Técnica Peruana

RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones

SIG: Los Sistemas de Información Geográfica

MM: Modificada de Mercalli

GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti)

EMS: Estudio de mecánica de suelos

NPN: Nivel de terreno natural

CSN: Centro Sismológico Nacional, Universidad de Chile

ICG: Instituto de la Construcción y Gerencia

IGR: Ingeniería y Gestión de Riesgos

ASTM: American Society for Testing and Materials

FD: Mampostería reforzada con losa de diafragma flexible

RD: Mampostería reforzada con losa de diafragma flexible

G: Aceleración de la gravedad

R: Coeficiente de reducción

Z: Zonificación

S: parámetro del suelo

C: Factor de amplificación sísmica

U: Categoría de la edificación

T: Periodo fundamental de la edificación

“S”: Puntuación estructural según el FEMA 154

SUCS: Sistema unificado de clasificación de suelos

Pi: Asentamiento inicial probable

qu: Esfuerzo del terreno

U: Relación de poisson

Ø: Angulo de fricción

Ec: Módulo de elasticidad del concreto

Es: Módulo de elasticidad del acero

Fs: Factor de seguridad

Gm: Densidad del terreno

Df: Profundidad de la cimentación

B: Ancho o radio de la cimentación

Fy: Resistencia del acero a tracción

f'c: Resistencia a la compresión del concreto

γm: Peso específico del concreto

CM: Carga muerta

CV: Carga viva

V: Cortante en la base

MINSA: Ministerio de Salud del Perú

CAPITULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las ocurrencias de eventos sísmicos son inevitables e inesperados en nuestro planeta, los daños producidos después de un suceso sísmico dieron origen a una cultura sismo resistente. Muchas edificaciones construidas antiguamente han resultado vulnerables ante un evento sísmico, porque en su construcción se usaron criterios antiguos y en la actualidad tienen la necesidad de ser reforzadas. (López, 2014)

En América del Sur ocurrieron actividades sísmicas de gran magnitud que dejaron como evidencia pérdidas humanas, las más memorables son: El terremoto que dejó 67 mil pérdidas humanas en el norte del Perú el 31 de mayo de 1970, el del 4 de febrero de 1976 en Guatemala dejó 25 mil muertos y 3,5 millones de damnificados, el del 1985 en Ciudad de México, que mató a 10 mil personas, o el de Haití en enero de 2010, que podría haber dejado 300 mil muertos. (Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI], 2006)

América del Sur, es uno de los continentes que conforman el Supercontinente Américo, esta cuenta con lugares con mayor actividad sísmica que otras, entre estos lugares es considerado el territorio peruano.

Perú fue azotado grandemente al sufrir el terremoto de 7.8 en la escala de Richter el 31 de mayo de 1970 a las 15:23 horas y el gran aluvión en el Callejón de Huaylas que dejó, 150 mil heridos y además hubieron 67 mil pérdidas humanas.(Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI], 2006)

El territorio peruano se encuentra dividido en 4 zonas sísmicas, en caso de la ocurrencia de un evento sísmico cada una de estas zonas serán afectadas distintamente algunas levemente y otras bruscamente, esto significa que nuestro país no es ajeno a sufrir severos daños. (Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE], 2017)

Nuestra región se encuentra en la zona sísmica 2; pero algunas de sus provincias forman parte de la zona sísmica 3, por esto es necesario saber cuál es la vulnerabilidad de las estructuras ante un evento sísmico, puesto que estamos propensos a sufrir daños severos.

La cultura preventiva antisísmica de nuestro país tiene como fin evitar pérdidas de vidas humanas, asegurar la continuidad de servicios básicos y minimizar los daños a las propiedades; el INDECI menciona: “Los sismos no dan aviso, por eso saber que hacer puede reducir su vulnerabilidad”, el Indeci es una institución que busca plantear medidas que prevengan, reduzcan y controlen los factores de riesgo, con el fin de salvaguardar vidas humanas; el RNE en la Norma E-030 (Diseño sismo resistente) menciona criterios de diseños y materiales de calidad que obligatoriamente se requieren emplear en la construcción de estructuras que responden a sollicitaciones sísmicas prescritas en esta norma, las cuales son establecidas con la finalidad de obtener una estructura que resista ante eventos sísmicos, que por ningún motivo colapse, y nos dé tiempo para ponernos a salvo; de esta forma sean mínimos los daños en la edificación.

Se determina la vulnerabilidad sísmica de una estructura con el fin de obtener una magnitud que permita cuantificar el tipo de daño estructural, el modo de falla, la capacidad de resistencia de una estructura sujeta a condiciones de probabilidades sísmicas y con respecto al resultado las medidas de rehabilitación necesarias.

La vulnerabilidad a la que estamos expuestos se ha convertido en una preocupación no solo de nuestras autoridades sino también de la población; se mitigarían los daños ocasionados por los sismos si en las condiciones actuales de las estructuras se hicieran estudios de vulnerabilidad sísmica y de acuerdo al resultado se tomaran decisiones de demoler la edificación, de reforzarla o dar pautas más específicas en caso de eventos sísmicos en dichos lugares.

La presente investigación se enfoca en la determinación de la vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis mediante el método Italiano de Benedetti y Petrini, este método es conocido internacionalmente y muy recomendado; la finalidad del estudio es determinar la vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud y de acuerdo a estos resultados las instituciones pertinentes usen esta investigación como un

instrumento de apoyo y/o consulta para plantear medidas y toma de decisiones que ayuden a mitigar los desastres.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Existe influencia de las características arquitectónicas en el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco?
- b) ¿Cuál es la influencia de las características constructivas en el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco?
- c) ¿Influyen las características estructurales en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Determinar la vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Existe la influencia de características arquitectónicas en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco – Huánuco.
- b) Las características constructivas influyen en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco – Huánuco.
- c) Coexiste la influencia de características estructurales en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco – Huánuco.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACION INSTITUCIONAL

El trabajo de investigación permite obtener resultados verídicos y de acuerdo a estos plantear decisiones de acuerdo al estado actual ya sea de demolerlas o reforzarlas. La finalidad del trabajo de investigaciones es reducir víctimas expuestas a un evento sísmico y mantener el funcionamiento de las estructuras de los puestos de salud después de un movimiento sísmico.

La presente investigación busca proporcionar información útil, la cual sea usada para enriquecer los conocimientos de estudiantes, docentes y de cualquier persona que necesite información sobre este tema, por ende es un aporte que contribuye al crecimiento institucional.

1.4.2. JUSTIFICACION CIENTIFICA

Desde el punto de vista científico la presente investigación se sustenta con la obtención de resultados exactos, confiables y acordes a la realidad. El desarrollo de esta investigación será de gran ayuda y a su vez servirá de guía cuando se quiera calcular la vulnerabilidad sísmica de una edificación, ya que solo se insertarán como datos las características de las estructuras y nos arrojarán como resultado el grado de vulnerabilidad de la estructura.

El método usado es confiable, pues ya se comprobó la veracidad de los resultados en diferentes países así como en Italia y España (mediante trabajos de investigación TESIS).

1.4.3. JUSTIFICACION SOCIAL

Como menciona el Reglamento Nacional de Edificaciones 2017, Norma E 030 nuestro país se divide en cuatro zonas sísmica y la provincia de Huánuco se encuentra en la zona 2, el RNE en la Norma E-030 (Diseño sismo resistente) menciona criterios de diseños y materiales de calidad que obligatoriamente se requieren emplear en la construcción de estructuras que responden a solicitaciones sísmicas prescritas en esta norma.

Al estar ubicados en la zona sísmica 2, no deja de ser preocupante el hecho de que al producirse eventos sísmicos repentinos se produzcan daños

que podrían ser severos o no. Debe tener mayor importancia hacer un estudio de vulnerabilidad en los lugares públicos donde se focaliza mayor población así como los puestos de salud u otros y con los resultados de estos estudios podríamos tomar decisiones que ayuden a mitigar las pérdidas humanas y daños estructurales. Por lo tanto después de lo mencionado es importante determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las estructuras.

1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación tendrá las siguientes limitaciones descritas a continuación:

- La investigación se limita a calcular el grado de vulnerabilidad sísmica de Puestos de Salud del distrito de Huánuco y Amarilis.
- Que los resultados del índice de vulnerabilidad sísmica no certifican el colapso o no de una edificación. (Hurtado, 2008).
- Se limita a determinar el grado de vulnerabilidad sísmica empleando el método Italiano de Benedetti y Petrini por ser el método que más se adapta a las exigencias de las normas peruanas.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación presentada será viable porque contará con los recursos necesarios como son: bibliográficos, humanos, económicos y tecnológicos.

➤ **Recursos Bibliográficos:**

Se contará con la bibliografía necesaria y de los medios electrónicos (internet) que permitirá obtener información tanto a nivel nacional como internacional acerca del tema de investigación y así se garantizará la buena ejecución del proyecto de investigación.

➤ **Recursos Humanos:**

Se contará con el personal especializado tales como: Un ingeniero estructural, ingeniero metodólogo (asesor) y cadista, con el fin de llevar acabo la presente investigación.

➤ **Recursos Económicos:**

La investigación planteada también será viable desde el punto de vista económico, porque para cumplir con los objetivos de la investigación

no requiere de financiamiento significativo que limite el análisis de la problemática planteada.

➤ **Recursos tecnológicos:**

Para facilitar el desarrollo del presente estudio, así como el procesamiento de la información se deberá usar Excel.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Después de haber indagado trabajos de investigación en la biblioteca de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Universidad de Huánuco y otras universidades, así como también en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI) y bibliografías internacionales, se encontraron algunos que tienen cierta relación con el trabajo de investigación que se pretende realizar, entre los cuales son los siguientes:

2.1.1. Ámbito Internacional

- **Edgar Muñoz, Daniel Ruiz, Jorge Prieto, Alfonso Ramos (2006), Estimación de la Vulnerabilidad sísmica de una edificación indispensable mediante confiabilidad estructural**

Tesis desarrollada en la Pontificia Universidad Católica de Chile, en la que los autores concluyen lo siguiente:

- ✓ Para obtener resultados del análisis se hizo un análisis de seguridad y confiabilidad, se insertó límites generales recomendados por varios autores (Sánchez, 2005; Melchers, 1999; Otway et al., 1970).
- ✓ Se obtuvieron resultados los cuales según los movimientos sísmicos han arrojado probabilidades de fallas altas (>al 11 %) las cuales son desfavorables en caso de edificaciones donde exista atención a la comunidad.
- ✓ Esta investigación se basa en una sola variable la cual es analizada en la curva de resistencia de compresión del concreto reforzado. En esta investigación se hace un análisis inicial de confianza estructural de cada edificación y con el resultado de esta evaluación se plantean trabajos de rehabilitación pensando en el futuro. Ya para la finalización concluyo diciendo que esta investigación tuvo trabajos complementarios la cual le acredita un soporte base para futuras decisiones sobre las intervenciones en la edificación.

- **Miranda, Paulo de Souza Tavares (2010). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en la realidad predial brasileña” (“avaliação da vulnerabilidade sísmica na realidade predial brasileira”).**

Tesis desarrollada en la Universidad Federal do Ceará, en la que Elaboración propia concluye lo siguiente:

- ✓ En Brasil se hicieron verificaciones reales del comportamiento de las estructuras y luego esto lo publicaron con la finalidad de proteger vidas humanas, mitigar los daños ocasionados por un evento sísmico y el mantenimiento de la operatividad de las edificaciones durante y después de un evento sísmico. Es necesario considerar los daños que deja un evento sísmico, no podría decir que podemos evitar un evento sísmico, pero al menos si saber el estado de nuestra edificación en caso que ocurriera un movimiento sísmico, para lo cual en esta tesis planteo un método de cálculo de la vulnerabilidad sísmica según el comportamiento estructural de una edificación. El interés de cálculo de la vulnerabilidad sísmica se debe dar iniciando en las casas antiguas y terminando en las que fueron construidas hace pocos años atrás, pero sobre todo con mayor importancia a las edificaciones clasificada en categorías esenciales como hospitales, edificios de cuerpo de bomberos, entre otros.
- ✓ En la siguiente investigación se presenta distintos métodos que facilitan el cálculo de la vulnerabilidad sísmica la cual puede ser usada en diferentes lugares, algunas veces pueden ser aplicadas en zonas con mayor actividad sísmica u otras veces pueden ser aplicadas en zonas de menor actividad sísmica, siendo este último el caso de Brasil.
- ✓ Se hizo un análisis difícil para poder determinar el tipo de método que se debió usar para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones, ya que está se debe adaptar a las condiciones del lugar en el cual se pensó emplearlo. Para la elección de un método se debió analizar los aspectos y características de las viviendas en Brasil.
- ✓ Por ser este un contenido aún poco investigado en este país, la finalidad del trabajo de investigación fue sacar latente los estados de vulnerabilidad real de las edificaciones. El método que se fije a usar en el análisis debió ser mundialmente reconocido, de aplicación rápida y de bajo costo; por la cual se

eligió el método de Hirosawa, según mis análisis este método fue bueno desde su primer nivel de análisis.

➤ **Martínez Cuevas, Sandra (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. aplicación en la ciudad de Lorca, Región de Murcia.**

Tesis desarrollada en la Universidad Politécnica de Madrid, en la que Elaboración propia concluye lo siguiente:

- ✓ En el trabajo de investigación se elaboraron gráficos que permitieran hacer un análisis detallado de los parámetros, para poder ver la dependencia de los niveles de cada parámetro urbanístico únicamente para las tipologías de suelo B y C, como también para las tipologías constructivas de hormigón armado y mampostería con el daño estructural o daño no estructural. La forma más rauda para definir los niveles ha sido teniendo la mayor relación con el daño estructural y que está pueda ser muy útil para la gestión del riesgo sísmico de un lugar:
- ✓ Se confeccionó un estudio estadístico de parámetros urbanísticos y su conectividad con el daño. Para realizar los análisis se agruparon edificaciones según el tipo de estructura y el tipo de suelo en el que se asientan. Se concluye diciendo:
 - Para obtener resultados finales es necesario usar datos estadísticos, ya que esto nos ayudara a dar una respuesta en nuestra hipótesis, la cual puede ser negativa o positiva. En el presente trabajo se usó como dato estadístico al χ^2 (Chi-cuadrado).
 - Este estudio analiza la dependencia que existe entre los parámetros urbanísticos y los daños estructurales de las viviendas. El método planteado da a conocer que los modificadores de comportamiento estructural se pueden graduar en distintos lugares de acuerdo a los daños estructurales.
- ✓ En la investigación se usó el SIG, la cual arrojó resultados las cuales serán descritas a continuación:
 - Los (SIG) Sistemas de Información Geográfica son softwares que arrojan datos resultados según la base de datos que se inserte, este programa nos ayudó a depurar y homogeneizar las bases de datos.

Para realizar un estudio de vulnerabilidad sísmica se requiere usar bases de datos grandes, la cual requerirá crear bases de datos que contengan información necesaria para la obtención de buenos resultados.

- Se hizo un SIG con base de datos que sirvió para homogeneizar y crear toda la información de forma breve en este estudio. El SIG creado tiene una base de datos creados especialmente para la localidad de Lorca con información sobre direcciones postales, informes catastrales y tipologías estructurales y urbanísticas, entre otras. Además se usó de manera sofisticada el llamado "ortofoto", este programa arroja modelos digitales de un terreno o un mapa de pendientes marcas en un terreno, lo expuesto anteriormente apunta un SIG muy completo y garantizado que puede servir de base para trabajos futuros sobre peligro sísmico de Lorca.

2.1.2. Ámbito Nacional:

- **Juan Manuel Rodríguez Zavaleta (2005). Aplicación del método italiano del índice de vulnerabilidad sísmica en viviendas del asentamiento humano el altillo en el distrito del Rímac.**

Tesis desarrollada en la Universidad Nacional de Ingeniería, en la que el autor concluye lo siguiente:

- ✓ En esta investigación se hará un estudio del Índice de Vulnerabilidad la cual se deberá adecuarlo en ciudades amplias, se usará en edificaciones en las cuales se evaluará la calidad sismo resistente las estructuras estudiadas.
- ✓ El método aplicado en zonas de estudio pueden incluir errores exagerados corriendo riesgo de tener resultados finales malos.
- ✓ Si se quiere hacer el análisis de daño de una edificación se deberá de contar con funciones de vulnerabilidad.
- ✓ Con el método empleado se obtendrá totalmente el índice de vulnerabilidad y el índice de daño de cada estructura, no se debe poner menos énfasis en el sentido probabilístico de los resultados finales.

El autor recomienda:

- ✓ El presente trabajo de investigación analizó solo a estructuras con mampostería, por la cual se recomienda seguir el análisis con las tipologías de estructuras que faltan, ya que lo requiere el país.
- ✓ Verificar los resultados obtenidos por este trabajo de investigación con otras metodologías de manera de descartar alguna que tenga composición de análisis errónea y que está no tenga resultados verídicos, lo mencionado anteriormente se harpa con la finalidad de hacer un mejor análisis del comportamiento de las estructuras.
- ✓ También poder emplear en los siguientes trabajos de investigación los softwares, las cuales facilitan el trabajo y dan resultados contundentes

➤ **Henry Marlon Núñez González (2004). Evaluación de vulnerabilidad sísmica de edificaciones escolares en el distrito de san Martín de Porres.** Tesis desarrollada en la Universidad Nacional de Ingeniería, en la que el autor concluye lo siguiente:

- ✓ Se hicieron análisis de las actuales situaciones de las estructuras escolares analizadas en el distrito de San Martín de Porres, este análisis ayudo a determinar el estado actual de vulnerabilidad de estás estructuras.
- ✓ El análisis se hizo por módulos arquitectónicos que conforman las escuelas (son modelos típicos de instituciones), para la evaluación de estas edificaciones se optó por agruparlas de acuerdo a la arquitectura de la edificación, la parte constructiva (materiales), de manera estructural y demás factores que conllevó a encontrar cinco módulos específicos.
- ✓ En la visita a las estructuras escolares se pudo encontrar muchos problemas de “columna corta”, también se observaron los alféizares de las ventanas las cuales tienen problemas en los aislamientos con los elementos a porticados, y en algunos casos se observó que si hay aislamiento; pero el aislamiento es sumamente delgado sin espesores adecuados.

El autor recomienda:

- ✓ Hacer un estudio la cual se centre en encontrar la vulnerabilidad estructural teniendo como base las características dinámicas del análisis matemático y la validez respectiva de cada estructura haciendo ensayos. Si se tomara en

cuenta lo mencionado anteriormente entonces se podría encontrar la medición de la influencia sobre la masa de la estructura.

- ✓ Es totalmente necesario contar con información de la resistencia del concreto, esto a través de la extracción de muestras sacadas con brocas diamantinas, siempre que se cuente con el financiamiento requerido.
- ✓ Es necesario crear e implementar un programa nacional que se dedique a hacer amplios análisis de evaluaciones sismo resistente de las estructuras escolares, la cual es necesaria por ser este un lugar que acoge a significativa cantidad de personas.

➤ **Álvarez Guevara, Daniel Alejandro (2015). Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del c.p. la Huaraclla, Jesús, Cajamarca**

Tesis desarrollada en la Universidad Peruana del Norte, en la que el autor concluye lo siguiente:

- ✓ Se verificó que las viviendas construidas están hechas de materiales de baja calidad, se notó que existe un mal control en cuanto a las calidades de materiales usadas. Entonces se concluye que los adobes utilizados para la construcción de las viviendas, poseen una baja resistencia.
- ✓ Se califica la mano de obra, la cual está entre regular a mala. Se da una mala mano de obra por la escasa capacitación, por la pésima orientación de los que hacen y por el bajísimo salario.
- ✓ El problema más frecuente al ver las viviendas fue la densidad de muros y los escasos de juntas sísmicas, las cuales generan problemas en los interiores de las viviendas.
- ✓ Se observó una pésima distribución de los elementos estructurales en las viviendas.

El autor recomienda:

- ✓ Hacer un estudio detallado con muchos análisis de los procedimientos de construcción de viviendas de adobe y crear políticas que estimulen a construir este tipo de viviendas, para así más adelante tener viviendas seguras y no vulnerables a destruirse.

- ✓ Se requiere dar numerosas capacitaciones sobre construcción de viviendas de adobe, para que así las viviendas no fallen por mala mano de obra y a su vez es necesario que se hagan mantenimientos de éstas viviendas.
- ✓ Hacer un análisis amplio de un estudio comparativo de financiamiento para la estructuración de viviendas, para así analizar qué tan necesario es proporcionar mejor densidad de muros.

2.2.3 Ámbito local

- **Simón Díaz, Ángel Abimael (2016). Vulnerabilidad sísmica en instituciones educativas nivel secundaria del distrito de Panao – Pachitea – Huánuco.**

Tesis desarrollada en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, en la que el autor concluye lo siguiente:

- ✓ En las estructuras educativas visitadas se pudo percibir y de acuerdo al análisis hecho se obtuvo que tienen vulnerabilidad sísmica media baja y baja, esto debido a que no se aplicaron normas sísmicas.
- ✓ El método empleado “índice de vulnerabilidad sísmica”, es un método de uso dinámico y fácil, la cual se convierte en una herramienta de mitigación de desastres naturales.
- ✓ “No se puede decir con un 100% de seguridad que los resultados del índice de Vulnerabilidad Sísmica garanticen por su valor numérico, el colapso o no de las edificaciones estudiadas”.(Hurtado et al., 2008)

El autor recomienda:

- ✓ Los análisis hechos arrojaron resultados, los cuales deben de ser considerados y tomados en cuenta por las entidades competentes, para que así éstas entidades tomen medidas de mitigación de desastres en casos de sismos y para la actualización de planes de prevención de estos.
- ✓ Recomiendo hacer banquetas en los taludes inclinadas y de alto material suelto, para así dar estabilización a los taludes, y de esta manera prevenir desastres a futuro y evitar los posibles deslizamientos por causa de sismos u otros.

- ✓ Poner seguros en las coberturas de los techos de los colegios, ya que frente a eventos de desastres naturales o eventos sísmicos evitemos que hayan desastres.

En el ámbito local, solo se pudo encontrar un antecedente en el Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI), con esto podemos decir que nuestro departamento es uno de los lugares que cuenta con escasas investigaciones profundas relacionadas al tema.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 Generalidades Sísmicas

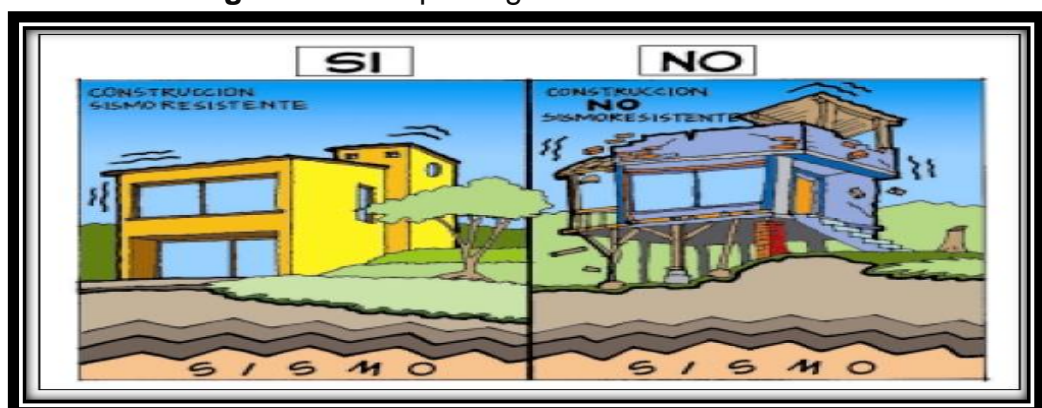
2.2.1.1 Sismología

La sismología se enfoca a realizar estudios que ayuden a comprender la existencia de arranques sísmicos, producidos por desfogue de energía acumulada encontrada en el interior de la tierra. (Caballero, 2007a).

2.2.1.2 Sismo

El sismo o terremoto es una vibración o movimiento de magnitudes variables, ocurren repentinamente y sin percatarse de los desastres que puedan producir, si un lugar no está preparado para recibir fuertes movimientos sísmicos ondulatorios significa que este no tomó las medidas de protección necesarias para la edificación (ver figura 1 y 2). (La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina [La RED], 2001a)

Figura 1. Descripción gráfica de un SISMO



FUENTE: La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La RED), 2001

Figura 2. Efectos de terremotos en viviendas

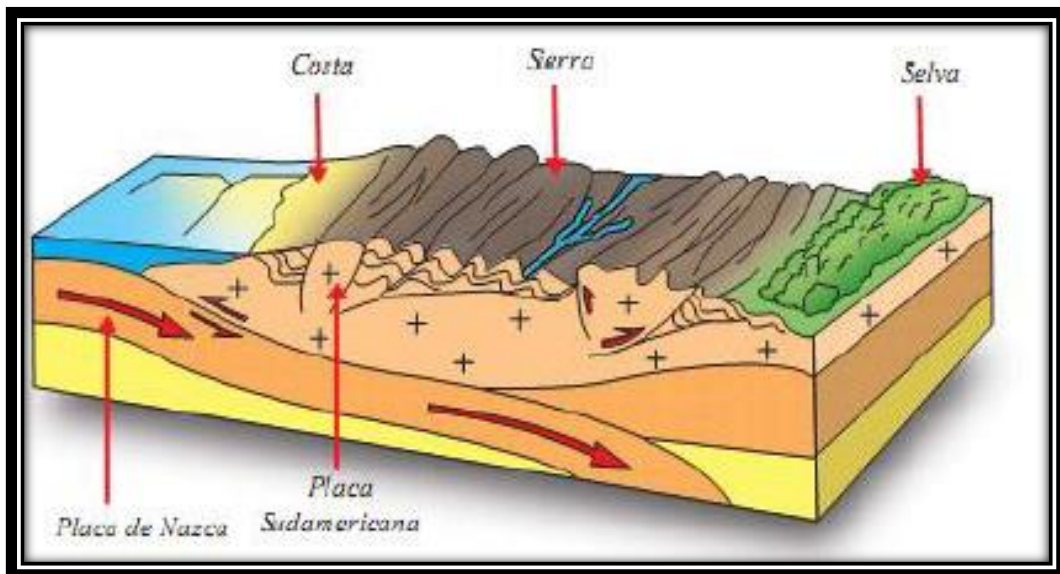


FUENTE: La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La RED), 2001

Los terremotos ocurren cuando las placas tectónicas (ver figura 3) se colisionan entre sí o cuando existen fallas naturales que ocurren en la superficie terrestre, también puede producirse debido a erosiones volcánicas. En el planeta existe una zona llamada el Cinturón de Fuego del Pacífico, se llama así porque con frecuencia se producen actividades sísmicas, terremotos intensamente notables y también tiene un alto peligro sísmico o amenaza sísmica. (La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina [La RED], 2001b)

Un movimiento, vibración o sacudón que sea producido en la corteza terrestre lleva como nombre “actividad sísmica”, “sismo” o “terremoto”, se origina cuando las rocas dilatadas se rompen de forma inesperada, estas sacudidas pueden variar desde movimientos poco notorios hasta sacudidas que dejen desastres catastróficos. Existen 6 tipos de ondas producidas de los choques de las rocas, de las cuales 2 son ondas internas (son producidas en el interior de la tierra) y 4 ondas externas (son producidas en el exterior de la tierra). Las ondas no solo pueden ser diferenciadas de forma interior o exterior, sino también por la forma de como llegan a destruir las rocas. (Caballero, 2007b).

Figura 3. Desplazamientos de las grandes placas



FUENTE: Kuroiwa 2002

2.2.1.3 Amenaza Sísmica o Peligro Sísmico

Amenaza sísmica es la posibilidad de que ocurra un evento sísmico de gran severidad en un lugar y tiempo definido.

La Amenaza sísmica o Peligro sísmico es una magnitud que puede variar de acuerdo al lugar donde se dé.

Hay lugares en la cuales se espera que la amenaza sísmica sea de gran intensidad de movimientos sísmicos con alta severidad y mayor frecuencia y en otras de baja intensidad, menor severidad y menor frecuencia. (La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina [La RED], 2001c).

En la Figura 4, se describen los parámetros principales que intervienen para determinar la amenaza sísmica o peligro sísmicos. (Kuroiwa, 2002).

Figura 4. Modelo simplificado del Peligro Sísmico



FUENTE: Kuroiwa 2002

2.2.1.4. Localización del epicentro después de un sismo

Después de la ocurrencia de un evento sísmico es importante identificar la ubicación del epicentro, y esta se obtiene por sus coordenadas y su profundidad focal, con estos parámetros también se obtiene la severidad o magnitud del sismo y las características específicas del sitio de investigación. (Kuroiwa, 2002b)

2.2.1.5 Escalas de medición de intensidad sísmica

Escala de Mercalli (modificada en 1931 por H. O. Wood y F. Neumann)

En un estudio cualitativo, se calculan daños ocasionados por los sismos. La escala "Mercalli" fue modificada en el año 1931 y por eso se llama Modificada de Mercalli (MM), es la escala más usada y cuenta con 12 grados de intensidad que son:

I. Movimiento leve, notado por muy pocas personas en contextos favorables.

II. Movimiento, notado por algunas personas en reposo, es notorio en los pisos altos de los edificios. Las cosas estáticas tendrán movimientos oscilatorios.

III. Movimiento, visible en el interior de la vivienda, es notoria en pisos altos y su periodo de permanencia es estimable, es percibida como una vibración del pasar de un vehículo.

IV. Movimiento notorio en el día, estos movimientos lo sienten las personas que se encuentran en el interior (con más intensidad) y las del exterior (con menos intensidad), además hace que los vidrios, ventanas, muros y puertas vibren y que los carros estáticos se muevan notoriamente. Algunas veces este movimiento se da por la noche y a causa de esta las personas despiertan. Este movimiento es como si un vehículo pesado chocara con edificios

V. Movimientos notorios por casi todo el mundo; numerosas personas despiertan. Es un movimiento fuerte que hace que las cosas caigan y los vidrios, vajillas, ventanas, etc. se rompan. Se percibe el alborotamiento de las hojas de los árboles.

VI. Movimiento notado por todo mundo; personas asustadas por el fuerte movimiento salen fuera de sus casas. Los muebles pesados cambian de lugar y solo ocurren daños leves.

VII. Avisado por todos. La gente deserta al exterior. Produce daños leves en edificios bien diseñados. Daños tenues en estructuras bien construidas; y en las que no, ellas tienen daños colosales. Notorio por personas que están conduciendo vehículos.

VIII. En estructuras bien diseñadas existen ligeros daños; desmedido en edificios con derroque parcial; grande en estructuras débiles. Los muros emergen de sus armaduras. Derrumbe de chimeneas, columnas, monumentos y muros. Variación del nivel del agua de los pozos.

IX. Se producen daños considerables en las estructuras con buen diseño estructural; el acero tejido en los diversos elementos estructurales se desploman; se ven derrumbes parciales, algunas edificaciones se liberan de su cimentación y en algunos casos se agrieta el terreno. Las tuberías subterráneas colapsan.

X. Derrumbe de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor cantidad de estructuras construidas de mampostería y acero, se destruyen en su totalidad (incluyendo su cimentación); agrietamiento más pronunciado del terreno. Deslizamientos de gran magnitud en las orillas de los ríos y taludes, por ende el desborde de las aguas del río.

XI. La mayoría de estructuras están destruidas. Puentes destruidos y grandes grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas se quedan inhabilitadas. Hundimientos y derroques en terreno suave.

XII. Destrucción total. Los movimientos en ondas son muy notorio sobre el terreno. Varianza de las cotas de nivel de terreno. (Servicio Geológico Mexicano, 2017a).

Escala de Magnitud o de Richter

Creado por Charles Richter (sismólogo) e ideado en el año 1935, está escala varia de 1 al extremo abierto, elaborada con el tipo de medición cuantitativa, esta escala mide intensidades independientes de energía sísmica liberada de movimientos sísmicos. (Servicio Geológico Mexicano, 2017b)

La Tabla 1, presenta las magnitudes en la escala de Richter y los efectos de los sismos. (Kuroiwa, 2002c)

Tabla 1. Magnitudes y efectos en la escala de RICHTER

Magnitud	Efectos de sismo
Menor a 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 a 5.4	A menudo se siente, pero solo causa daños menores
5.5 a 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 a 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas pobladas
7.0 a 7.9	Terremoto mayor, causa graves daños
8.0 o mayor	Gran terremoto, destrucción total a comunidades cercanas

Fuente: CISMID 2002

2.2.1.6. ¿Qué es la sismo resistencia?

Una edificación sismo resistente es aquella que cumple con tener un buen diseño y construcción con adecuada configuración estructural, además debe cumplir con poseer dimensiones propias y materiales resistentes a las fuerzas sísmicas frecuentes, por más que la estructura cumple con lo antes señalado nunca se descartará movimientos sísmicos de mayor intensidad.

La sismo-resistencia es indispensable en las estructuras, pues esta protege vidas humanas y bienes materiales. Una estructura jamás podrá colapsar en su totalidad, deberá evitar pérdidas humanas y pérdida total de la estructura.

La estructura que no cuenta con diseño sismo resistente es vulnerable a sufrir daños desde pequeños a grandes provocado por fuerzas sísmicas. (La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina [La RED], 2001d).

2.2.1.6.1. Principios de la sismo resistencia

➤ Forma regular

Si se propone una forma no regular entonces la fuerza sísmica actuará en la esquina.

➤ Bajo Peso

Si una estructura de peso liviano es sometida a fuerzas sísmicas, esta se moverá haciendo oscilaciones bajas (no sufriera daños fuertes).

➤ Mayor rigidez

La buena rigidez hace que la estructura se comporte favorablemente ante fuerzas sísmicas. Si la estructura se flexiona de forma exagerada, provocará los agrietamientos de los muros de tabiquería.

➤ Buena Estabilidad

Después de un evento sísmico la estructura debe mantenerse con firmeza y buen equilibrio. Las estructuras poco estables son las que sufren más daños.

➤ **Suelo firme y buena cimentación**

La cimentación es la encargada de transmitir las cargas de la estructura al suelo, si existe una mala cimentación dará lugar a un colapso.

➤ **Estructura apropiada**

Es la que cumple con ser sólida, simétrica, uniforme, bien conectada y equilibrada.

➤ **Materiales competentes**

Una estructura deberá contar con materiales de buena calidad, esto para obtener buena resistencia y la capacidad de resistir fuerzas sísmicas.

➤ **Calidad de construcción**

El poco control de calidad en las construcciones da origen a daños y colapsos en edificaciones.

➤ **Capacidad de disipar energía**

La ductilidad de la estructura se perderá según crezca la deformación sísmica, si va perdiendo rigidez irá perdiendo estabilidad y al final colapsará.

➤ **Fijación de acabados e instalaciones**

Los muros de tabiquería deberán estar bien adheridos con los acabados arquitectónicos, fachadas, ventanas e instalaciones adheridos directamente con los elementos estructurales. (La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina [La RED], 2001e)

2.2.2 Vulnerabilidad Sísmica

2.2.2.1 Definición de Vulnerabilidad

Es el nivel de resistencia al daño parcial o total que tienen los elementos o una agrupación de elementos arriesgados a la ocurrencia de un peligro. (INDECI, 2005a).

La vulnerabilidad se define como el grado de debilidad de un elemento o una agrupación de elementos expuestos a acciones naturales de cualquier

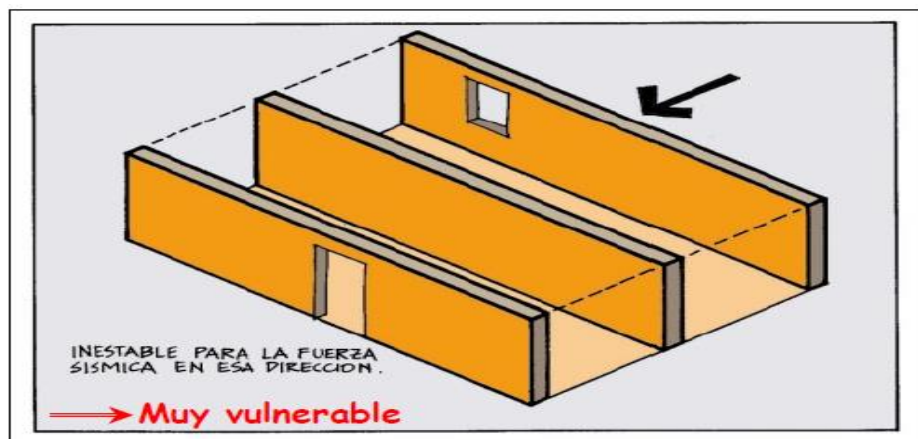
intensidad, esto con el fin de sacar una probabilidad de la ocurrencia de éstas. (Cántaro, 2012a)

2.2.2.2 Vulnerabilidad Sísmica

Se conceptualiza diciendo que es el grado de daño que resiste una edificación expuesta a una acción sísmica de definitivas características. Con este análisis se puede clasificar a las estructuras como "más vulnerables" o "menos vulnerables" esto frente a una acción sísmica. (Melone, 2002)

Vulnerabilidad sísmica es el grado de susceptibilidad que tiene una estructura o un conjunto de estructuras, propenso a grietas parciales o totales que se dan por un evento sísmico de magnitudes estipuladas, en un periodo de tiempo y en un lugar establecido (ver figura 5). (Peralta, 2003).

Figura 5. Descripción gráfica de la Vulnerabilidad Sísmica



FUENTE: La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina [La RED], 2001

La vulnerabilidad sísmica de una estructura es la predisposición fijada a soportar daños ante un evento sísmico y está ligada directamente con las características físicas y estructurales de diseño (Bonnet, 2003).

El análisis de vulnerabilidad sísmica se hace en las partes más importantes de la estructura así como:

- Elementos estructurales
- Elementos no estructurales
- Y otros como muebles, equipos y trastos de la estructura, etc.

2.2.2.2.1 Causas de la vulnerabilidad sísmica

Existen dos causas de vulnerabilidad sísmica en una estructura o en un conjunto de estas, son las siguientes:

a) Vulnerabilidad por origen

Es cuando una edificación fue vulnerable desde el inicio, mejor dicho susceptible. Esta edificación se hizo sin ninguna planificación ni control de la construcción, por ende esta propensa a sufrir daños o pérdida de vidas humanas o materiales a causa de un fenómeno natural. (Maskrey y Romero, 1986a)

b) Vulnerabilidad progresiva

Es cuando la estructura es debilitada según el paso del tiempo sin ningún control ni sistema de planificación, frente a que estos puedan sufrir daño o pérdida a causa de un fenómeno natural.

Podemos notar en la actualidad que existen viviendas construidas en terrenos de buena calidad y capacidad portante buena, con el pasar del tiempo se vuelven vulnerables a fuerzas sísmicas esto por la mala calidad constructiva y deterioros por la falta de mantenimiento, algunas se debilitan por las demoliciones adyacentes o ampliaciones.

Años anteriores se han construido edificaciones con normas antisísmicas, que actualmente están desactualizadas, pues estas edificaciones se van volviendo vulnerables, a esto se denomina Vulnerabilidad progresiva (Marley y Romero, 1986b).

2.2.2.2.2 Aspectos que afectan la Vulnerabilidad Sísmica

Según estudios y análisis de la AIS (Asociación colombiana de Ingeniería Sísmica) señalan que es importante tener en cuenta los siguientes aspectos y parámetros: (Cántaro, 2012b)

- Aspectos Geométricos:
 - Irregularidad en planta de la edificación (ver TABLA N°4).
 - Cantidad de muros en las dos direcciones.

- Irregularidad en altura. (ver TABLA N°3).
- Aspectos Constructivos:
 - Calidad de las juntas de pega en mortero.
 - Tipo y disposición de los ladrillos.
 - Calidad de los materiales.
- Aspectos Estructuras:
 - Muros confinados y reforzados.
 - Detalles de columnas y vigas de confinamiento.
 - Vigas de amarre o corona.
 - Características de las aberturas.
 - Tipo y disposición del entrepiso.
 - Amarre de cubiertas.
- Suelos:
 - Blandos.
 - Intermedios.
 - Duros.
- Entorno:
 - Topografía y Otros efectos.
- Cimentación:
 - Vigas de amarre en concreto reforzado.

NOTA: Se presentan cuadros respecto a la Vulnerabilidad sísmica considerados por la RED (La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina) y por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

Tabla 2. Aspectos que afectan la vulnerabilidad sísmica

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
* Irregularidad en planta de la edificación			
*Cantidad de muros en las dos direcciones			
*Irregularidad en altura			
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
*Calidad de las juntas de pega en mortero			
*Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
*Calidad de las juntas de los materiales			
ASPECTOS ESTRUCTURALES			
*Muros confinados y reforzados			
*Detalles de columnas y vigas de confinamiento			
*Vigas de amarre o corona			
*Características de las aberturas			
*Entrepiso			
*Amarre de cubiertas			
CIMENTACIÓN			
SUELOS			
ENTORNO			

	BAJA	MEDIA	ALTA
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA VIVIENDA			

FUENTE: La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina (La RED), 2001

Tabla 3. Irregularidades estructurales en altura

<p style="text-align: center;">IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA</p>	<p style="text-align: center;">FACTOR DE IRREGULARIDAD</p>
<p style="text-align: center;">Irregularidad de Rigidez – Piso Blando</p> <p>Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,4 veces el correspondiente valor en el entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,25 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p> <p style="text-align: center;">Irregularidades de Resistencia – Piso Débil</p> <p>Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	<p>0,75</p>
<p style="text-align: center;">Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla Nº 10)</p> <p>Se considera que existe irregularidad extrema en la rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,6 veces el correspondiente valor del entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,4 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes.</p>	

<p>La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p> <p>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla 10)</p> <p>Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	<p>0,50</p>
<p>Irregularidad de Masa o Peso</p> <p>Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el numeral 4.3, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	<p>0,90</p>
<p>Irregularidad Geométrica Vertical</p> <p>La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	<p>0,90</p>
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes</p> <p>Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10 % de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical,</p>	<p>0,80</p>

tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25 % de la correspondiente dimensión del elemento.	
<p style="text-align: center;">Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)</p> <p>Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25 % de la fuerza cortante total.</p>	0,60

FUENTE: RNE – E030 (2017)

Tabla 4. Irregularidades estructurales en planta

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
<p style="text-align: center;">Irregularidad Torsional</p> <p>Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculado incluyendo excentricidad accidental ($\Delta m_{\acute{a}x}$), es mayor que 1,2 veces el desplazamiento relativo del condición de carga (ΔCM).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,75

<p style="text-align: center;">Irregularidad Torsional Extrema (ver tabla n°10)</p> <p>Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculado incluyendo excentricidad accidental (ΔcM), es mayor que 1,2 veces el desplazamiento relativo del centro de masas el, mismo entre piso para la misma condición de carga (ΔCM).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,60
<p style="text-align: center;">Esquinas Entrantes</p> <p>La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90
<p style="text-align: center;">Discontinuidad del Diafragma</p> <p>La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50 % del área bruta del diafragma.</p> <p>También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25 % del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0,85

Sistemas no Paralelos	
Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10 % de la fuerza cortante del piso.	0,90

FUENTE: RNE – E030, 2017

2.2.2.3 Clases de Vulnerabilidad

a) Vulnerabilidad Estructural

Elementos tales como columnas, vigas, placas de concreto, muros de albañilería de corte son aquellas que cumple función estructural. Un conjunto de elementos estructurales forman una estructura, estos elementos deben ser resistentes y deben transmitir cargas. (San Bartolomé, 1998).

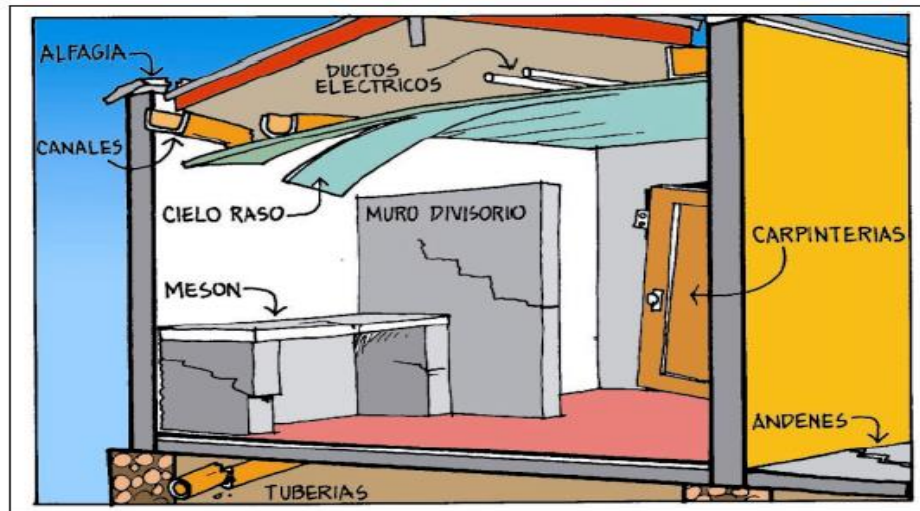
La vulnerabilidad estructural es peligrosa porque en una estructura que alberga a cierta cantidad de personas y bienes económicos, se debe evitar en su totalidad para luego no lamentar pérdidas. (Vizconde, 2004b).

b) Vulnerabilidad No Estructural

Es la susceptibilidad al daño de un elemento no estructural o un conjunto de elementos no estructurales. Una estructura podría quedar inhabilitada al fracturarse los elementos no estructurales después de un evento sísmico (ver figura 6)

Si los elementos no estructurales quedan dañados y consigo las instalaciones, hará que se paraliquen los servicios en el interior de la edificación y afectaría a las personas que necesiten ayuda en el interior. (Vizconde, 2004c)

Figura 6. Elementos no estructurales típicos de una vivienda susceptible de sufrir daño



FUENTE: La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina (La RED), 2001

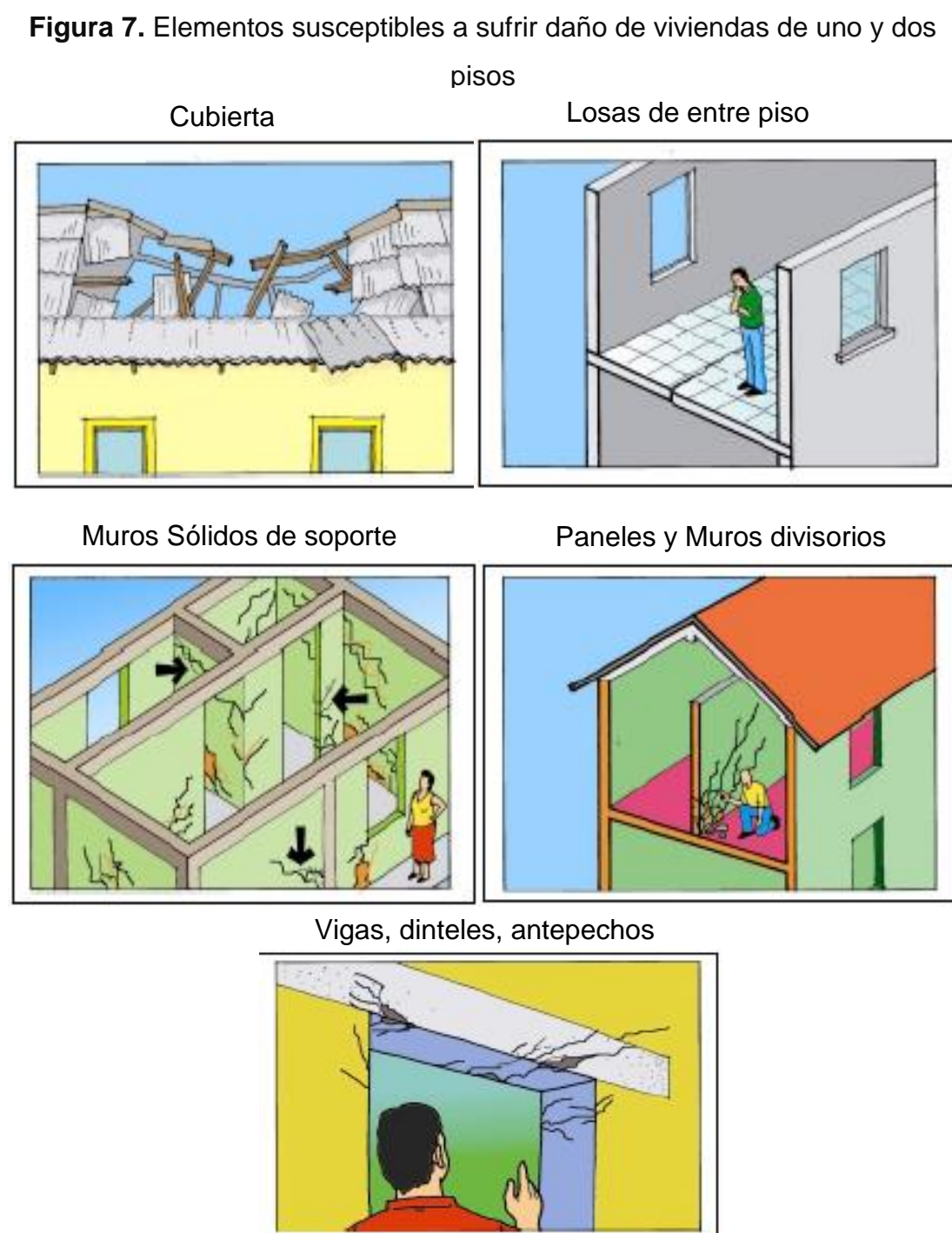
2.2.2.4 Concepción Estructural Sismo resistente

Existe una manera de mejorar las edificaciones sismo resistente, pues la clave es darle importancia a lo siguiente: (Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE], 2017)

- Simetría, en la distribución de masas como de rigideces.
- Poco Peso, esencialmente en los pisos altos.
- materiales de construcción de buena calidad y muy bien seleccionados.
- Resistencia conveniente frente a las cargas laterales.
- Continuidad estructural en planta y altura.
- Ductilidad, es la capacidad de deformación más allá del rango elástico.
- Deformación lateral establecida.
- líneas sucesivas de resistencia repetitivas (redundancia estructural).
- Tener en cuenta las situaciones locales.
- Buen proceso constructivo y supervisión estructural estricta.

2.2.2.4. Tipos de elementos susceptibles a sufrir daño en viviendas de uno y dos pisos

Los elementos más propensos a sufrir daños y tener efectos inmediatos sobre la seguridad estructural de las viviendas de uno y dos pisos son los siguientes (ver figura 7). (La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina [La RED], 2001f)



FUENTE: La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina (La RED), 2001

2.2.3 Método de Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica

2.2.3.1 Método de Benedetti y Petrini

Este método es muy conocido a nivel internacional, por su buen contenido tuvo gran acogida durante los últimos 15 años a nivel mundial. El GNDR (Grupo Nazionale per la Difesa dei Terremoti) le dió su apoyo con el fin de amenorar los desastres originados por los sismos. Las últimas evaluaciones, experimentaciones y modificaciones hicieron de este un método perfeccionado, esto con el fin de tener resultados certeros. (Benedetti y Petrini, 1984a)

Todo el método será descrito según Benedetti y Petrini (1984).

2.2.3.1.1 Análisis del Método de Benedetti y Petrini

Para obtener el grado de vulnerabilidad sísmica se debe hacer un promedio ponderado de acuerdo a la “calidad sísmica de cada parámetro estructural y no estructural”, estos juegan un papel sustancial en la actuación sísmica de las estructuras de mampostería. (Benedetti y Petrini, 1984a)

Independientemente los parámetros tienen clases que son A, B, C y D, las cuales podremos clasificarlo según el análisis minucioso, estas clases tomaran valores de 0 a 45 representadas con “ K_i ” (según la clase). Por ejemplo, si se evalúa el parámetro 2 y nos arrojó la “C”, entonces el valor de $K_i = 25$.

Observando la Tabla 5, el valor del Coeficiente de Peso “ W_i ” podrá variar de 0.25 a 1.50, es dato importante para el cálculo del Índice de Vulnerabilidad “ V_i ”, considerando la ecuación siguiente:

$$V_i = \sum_{i=1}^{11} k_i \cdot W_i \dots\dots\dots \text{Ecuación 1}$$

Los parámetros son de carácter descriptivo como el parámetro 1, 2, 4, 5, 9, 10 y 11 son de carácter descriptivo; mientras que los parámetros 3, 6, 7 y 8. son calculados matemáticamente.

Tabla 5. Escala de Vulnerabilidad de Benedetti y Petri

ESCALA DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI					
Parámetros	Clase K_i				Peso W_i
	A	B	C	D	
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1
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. Diafragma horizontal	0	5	15	45	1
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1
8. Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1

Fuente: (Grupo Nazionale per difesa dei Terremoti)

Observando los valores de la Tabla 5 y la Ecuación 1, cuando los valores de la tabla sean insertados correspondientemente en la ecuación se obtendrán resultados para “ V_i ”, que oscilan de 0 a 382.5, donde si “ V_i ” se divide entre 382.5 obtendremos valores menores al 15%, entonces con este resultado podríamos decir que una edificación tiene vulnerabilidad baja, si “ V_i ” obtiene el valor de 15% hasta 35%, entonces el análisis de una edificación obtendrá como resultado una vulnerabilidad media y si “ V_i ” es mayor del 35%, entonces la edificación tendrá una alta vulnerabilidad sísmica. (Caballero, 2007)

DESCRIPCIÓN DE CADA PARÁMETRO USADO PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA SEGÚN EL MÉTODO DE BENEDETTI Y PETRINI

Para desarrollar con exactitud las clasificaciones de cada parámetro y poder obtener datos exactos y resultados verídicos a continuación se hará la descripción clara y breve de cada una: (Benedetti y Petrini, 1984b)

1. Organización del sistema resistente

La organización de los elementos verticales de una estructura es importante para que esta se comporte como un “cajón” ante un evento sísmico. La buena organización la define una perfecta conexión entre paredes ortogonales sin tomar en cuenta el tipo de material. Se clasifica de la siguiente manera:

- **Clase A:** Edificación que fue construido de acuerdo a la norma sismo resistente establecido por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) E 030.
- **Clase B:** Edificación que cuenta con conexiones realizadas por vigas de amarre (capacidad de transferir acciones cortantes verticales) en los muros en todos los pisos.
- **Clase C:** Edificación compuesto solamente por paredes ortogonales bien ligadas y que no cuenta con vigas de amarre en todos los pisos.
- **Clase D:** Edificación con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

Si una edificación posee una buena organización de elementos estructurales entonces asentará buena resistencia al enfrentarse a una acción sísmica, la cual permitirá evaluar el tipo de mampostería usada. Existen dos formas de definir el tipo de mampostería: Según el material y según la homogeneidad de los materiales y de las unidades en todo el muro. Se clasifica de la siguiente manera:

- **Clase A:** Edificación que cuenta con mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados que tengan buena calidad, hecho con

unidades homogéneas y de medidas invariables en todo el muro (existencia de ligamento entre unidades).

- **Clase B:** Edificación que cuenta con mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades de buena adherencia mas no muy homogéneas en todo el muro.
- **Clase C:** Edificación que cuenta con mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas; pero bien aseguradas, en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.
- **Clase D:** Edificación que usa mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad, con la inserción de guijarros y con unidades no homogéneas o privadas de ligamento.

3. Resistencia convencional

Si asumimos un buen comportamiento en forma de “cajón” de toda la estructura, entonces se podrá hacer el estudio de resistencia. Para eso necesitaremos verificar lo siguiente:

- ✓ N: Número de pisos
- ✓ At: Área total de la cubierta en (m²)
- ✓ Ax, y: Área total de los muros resistentes en las direcciones X e Y en (m²).

El área encontrada se deberá multiplicar por $(\cos \alpha)^2$, esto solo en casos de muros inclinados que forman un ángulo α , este angulo debe ser diferente de cero (el angulo se toma respecto al sentido).

- ✓ tk: Resistencia a cortante, según el tipo de mampostería (ton/m²).
Si se diera el caso en que la mampostería este compuesta por diferentes materiales directos, entonces el valor de tk del muro se obtendrá con el promedio ponderado de los valores de resistencia a cortante de cada material que se usó, teniendo en cuenta el porcentaje relativo en área Ai de cada material.

$$tk = \frac{\sum ti \cdot Ai}{\sum Ai} \dots\dots\dots \text{Ecuación 2}$$

- ✓ h: Altura media de los pisos en (m)
- ✓ Pm: Peso específico de la mampostería en (ton/m³)
- ✓ Ps: Peso por unidad de área del diafragma en (ton/m²)

4. Posición del edificio y de la cimentación

Se analizará la relación estrecha del terreno y la cimentación frente a fuerzas sísmicas. Se considerará la estabilidad y la pendiente del terreno, la ubicación de la cimentación a desigual cota y el empuje no equilibrado debido a un talud. Se clasifica de la siguiente manera:

- **Clase A:** Edificación que fue cimentado en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. Si la fundación se ubicaría a una misma cota, entonces carecería de empuje no equilibrado debido a un talud.
- **Clase B:** La cimentación de una edificación cimentado en roca puede tener una pendiente del 10% al 30% o sobre terreno suelto con pendiente que puede variar entre 10% y 20%. La diferencia máxima entre las cotas de la fundación debe ser inferior a 1 metro. Carencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén.
- **Clase C:** Edificación con cimentación en terreno suelto el cual puede tener pendiente de 20% a 30% o también puede cimentarse en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%. Las cotas de fundación pueden tener una diferencia máxima de 1 metro. El empuje del talud es no equilibrado.
- **Clase D:** Edificación con cimentación sobre terreno suelto con pendiente mayor al 30% o también sobre terreno rocoso con pendiente mayor al 50%. Entre cotas de fundación la diferencia máxima será mayor a 1 metro. El empuje del talud es no equilibrado.

5. Diafragmas horizontales

El diafragma debe estar en muy buen estado y en buen funcionamiento, de esta forma dará la garantía de que los elementos verticales estén funcionando bien. Se clasifica de la siguiente manera:

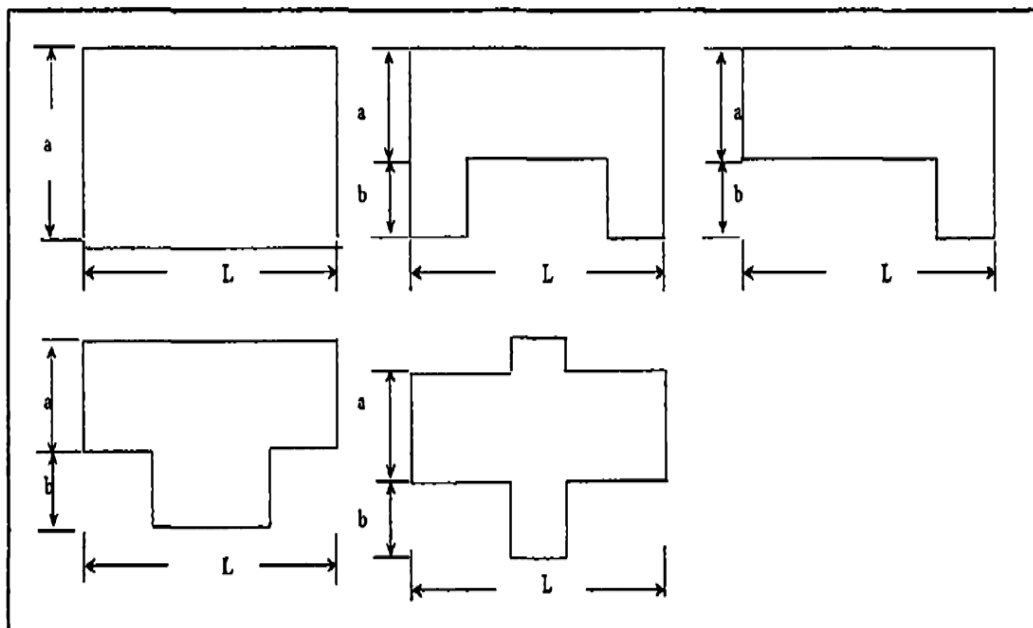
- **Clase A:** Edificación que cuenta con diafragmas de cualquier naturaleza, de todas maneras debemos tener en cuenta lo siguiente:
 - No existencia de planos a desnivel. (CONDICIÓN 1)
 - La deformación del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2)
 - El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)

- **Clase B:** Es un edificación que tiene las mismas características de la clase A; pero no cumple con la CONDICIÓN 1.
- **Clase C:** Es un edificación que tiene las mismas características de la clase A; pero no cumple con la CONDICIÓN 1 Y 2.
- **Clase D:** Los diafragmas de la Edificación no cumplen con ninguna CONDICIÓN.

6. Configuración en planta

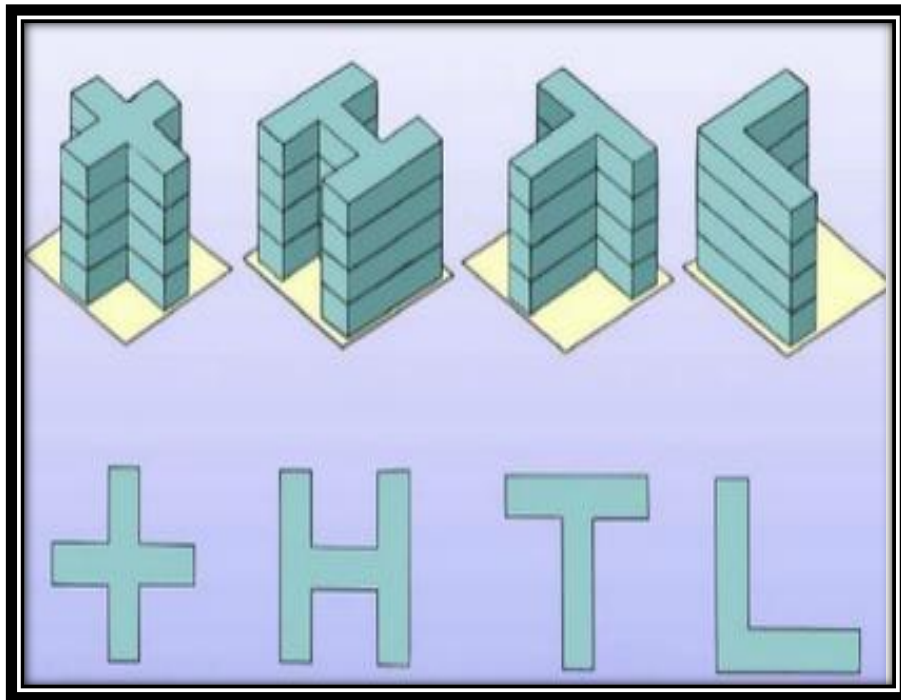
Una edificación tendrá un buen comportamiento ante acciones sísmicas si tuviera una adecuada forma en planta. Por ejemplo: haciendo el análisis en las viviendas de planta rectangular, toman de gran importancia a la fórmula $\beta_1 = a/L$, relación entre el lado menor y el lado mayor de la planta. También es necesario considerar $\beta_2 = b/L$. A continuación se presenta la Figura 8, en la cual se explica gráficamente los dicho anteriormente, siempre se debe estudiar el estado más desfavorable.

Figura 8. Configuración en planta de algunas estructuras



Fuente: Cántaro, F y Cántaro. F. L., (2012)

Figura 9. Configuración en planta de estructuras proyectadas a elevación



Fuente: Reitherman, 1994

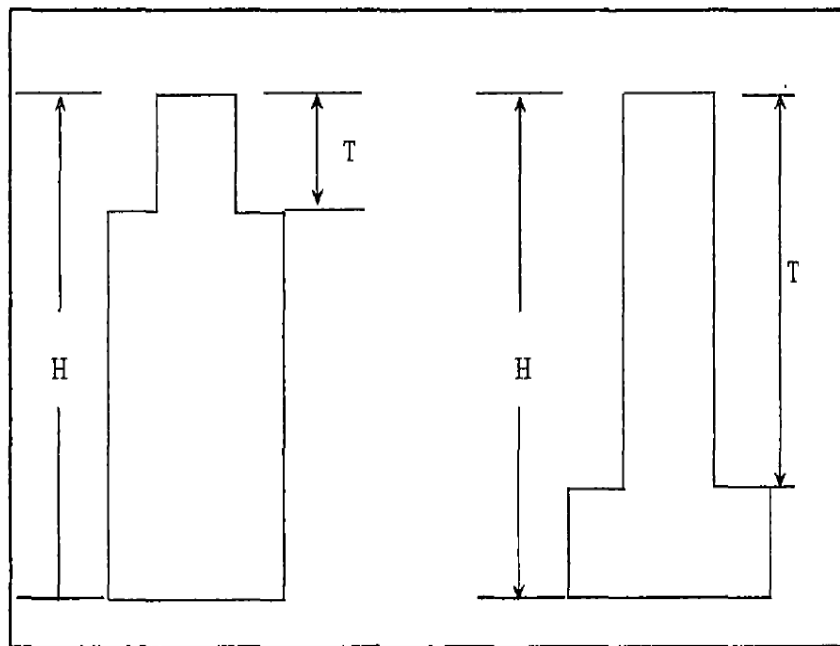
7. Configuración en elevación

Las estructuras antiguas tienen problemas de irregularidades en altura debido a los porches y las torretas.

Los porches se calculan con la relación en porcentaje del área en planta del edificio y la superficie total del piso. Se calculan las torretas con la relación de altura y masa respecto a la fracción restante de la edificación, con la división T/H , (ver la Figura 10). No se tomarán en cuenta las torretas de pequeñas dimensiones, las salidas de ventilación, etc.

Se analiza la variación de masa porcentual $\pm \Delta M/M$, entre dos pisos continuados siendo M la masa del piso inferior, se usará (+) en caso de que se aumente y en caso de disminuir la masa se pondrá (-). También podríamos reemplazar la fórmula de masas por la variación de áreas siendo está la fórmula $\pm \Delta A/A$. Cualquier fórmula que se tome deberá analizarse el más desfavorable.

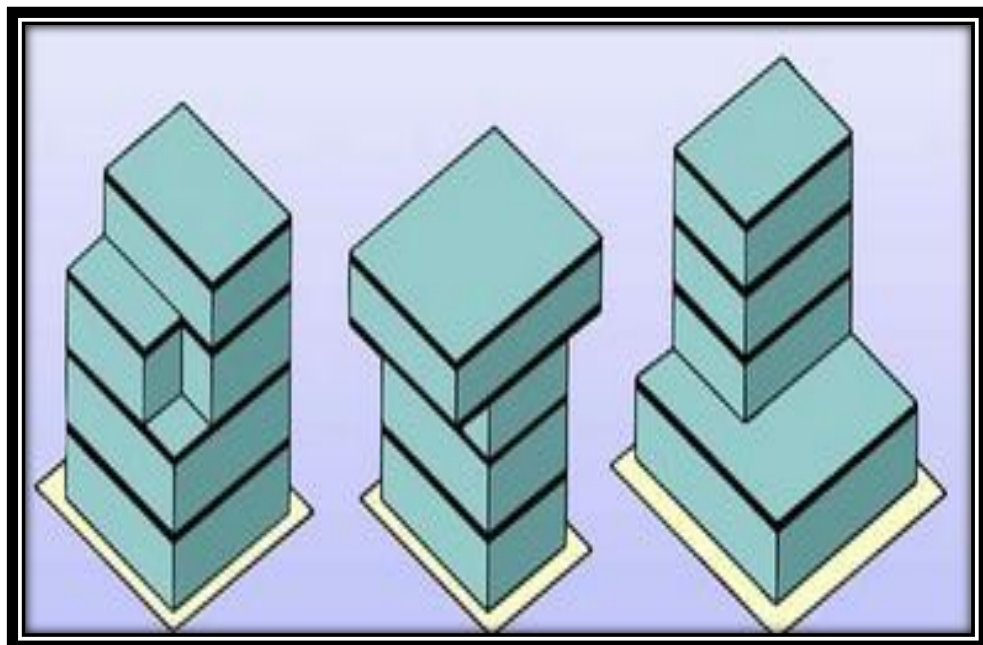
Figura 10. Configuración en elevación de una estructura



Fuente: Cántaro, F y Cántaro. F. L., (2012)

En la figura 11. se ven estructuras en elevación; pero con figuras sólidas, esto para entender a fondo este parámetro.

Figura 11. Configuración en elevación de la estructura



Fuente: Reiteran, 1994

8. Distancia máxima entre los muros

Este parámetro analiza la intersección de muros maestros y muros transversales situados a amplia distancia entre ellos. Para lo anterior será necesario analizar la siguiente relación L/S , donde L es la distancia de los muros transversales y S el espesor del muro maestro, para la relación anterior se tomará en cuenta la situación más desfavorable.

9. Tipo de cubierta

Analizaremos el techo, debe ser lo suficientemente resistente ante acciones sísmicas. Se clasifica de la siguiente manera:

- **Clase A:** La construcción deberá presentar lo siguiente:
 1. Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tijerales y correas apropiadamente espaciados.
 2. Cubierta aferrada debidamente a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación (tirafones, pernos, etc.)
 3. Cubierta plana o liviana, apropiadamente atada y armada.
- **Clase B:** Construcción que no cumple con una de las condiciones requeridas en la Clase A.
- **Clase C:** Construcción que no cumple con dos condiciones requeridas en la Clase A.
- **Clase D:** Construcción que no cumple con ninguna condición.

10. Elementos no estructurales

Se hablará de todo elemento que no tenga función estructural y que en caso de sismo pueda provocar daño a las personas o cosas. Este parámetro es efímero, por la cual no es tan estricta. Se clasifica de la siguiente manera:

- **Clase A:** Edificaciones sin cornisas y sin parapetos. Estructura con elementos de cornisas bien acopladas a la tabiquería con fogones de tamaño chico y de peso modesto. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.
- **Clase B:** Edificio con cornisas bien acopladas a la tabiquería, con fogones de poca dimensión y de peso moderado. Edificio cuyo balcón forma parte integrante de la estructura de los diafragmas. Edificio con elementos de

pequeña dimensión bien vinculados a la pared. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas. Y que no haya sido levantado posteriormente.

- **Clase C:** Edificaciones con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.
- **Clase D:** Edificio que presenta Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que pueden caer en caso de un sismo. Edificio con balcón es contruidos posteriormente a las estructuras principales y conectadas a esta de modo deficiente, al igual de volados contruidos posteriormente a la estructura principal.

11. Estado de conservación

Se clasifica de la siguiente manera:

- **Clase A:** Muros en buen estado, sin lesiones, fisuras no notorias visualmente.
- **Clase B:** Muros que presentan aberturas finas o suaves no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sísmicas.
- **Clase C:** Muros con aberturas de extensión medio de 2 a 3 milímetros de ancho o aberturas producidas por acciones sísmicas. Estructura que no presenta aberturas, pero este se caracteriza por el estado malo de la mampostería
- **Clase D:** Muros que presentan un deterioro considerable y que además que estén contruidos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de más de 3 milímetros.

CÁLCULOS REQUERIDOS POR LOS PARÁMETROS DE NATURALEZA CUANTITATIVA

Existen dos tipos de cálculos de naturaleza cuantitativa: El tipo uno es cuando se hace un análisis con fórmulas y cálculos matemáticos; el segundo tipo es la toma de decisiones de forma lógica.

Se detallaran los cálculos matemáticos de los parámetros 3, 6,7 y 8: (Benedetti y Petrini, 1984c)

1. Resistencia convencional (PARÁMETRO 3)

La relación de la fuerza horizontal resistente que se ubica en el pie de la estructura y el peso de la estructura me darán como resultado al coeficiente sísmico “C”, la ecuación para calcularla es la siguiente:

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot t_k}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5\alpha_0 t_k (1+\gamma)}} \dots\dots\dots \text{Ecuación 3}$$

Donde:

$$A = \min (A_x, A_y) \dots\dots\dots \text{Ecuación 4}$$

$$B = \max(A_x, A_y) \dots\dots\dots \text{Ecuación 5}$$

$$\alpha_0 = A/A_1 \dots\dots\dots \text{Ecuación 6}$$

$$\gamma = \frac{B}{A} \dots\dots\dots \text{Ecuación 7}$$

$$q = \frac{(A+B)h}{A_1} P_m + P_s \dots\dots\dots \text{Ecuación 8}$$

El valor “q” es el peso de un piso por unidad de área de cubierta, está se calcula sumando el peso del diafragma y el peso del muro, suponiendo que no existen muchas variaciones de masas en los otros pisos.

En la ecuación general explicada anteriormente se ve el uso del ángulo α , la cual se calcula con está fórmula $\alpha = C/\tilde{C}$, donde \tilde{C} es un coeficiente sísmico la cual se tomara 0.25

- **Clase A:** Estructura con $\alpha \geq 1$
- **Clase B:** Estructura con $0.6 \leq \alpha < 1$
- **Clase C:** Estructura con $0.4 \leq \alpha < 0.6$
- **Clase D:** Estructura con $\alpha < 0.4$

2. Configuración en planta (PARÁMETRO 6)

Este parámetro se clasificará teniendo en cuenta la figura 8. (Página 38) en donde se explica de donde sacamos “a” y “b”, de las cuales dependerá las siguientes fórmulas y la clasificación en este parámetro; pero para la clasificación veamos lo siguiente:

$$\beta_1 = a/L \dots\dots\dots \text{Ecuación 9}$$

$$\beta_2 = b/L \dots\dots\dots \text{Ecuación 10}$$

- **Clase A:** Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$
- **Clase B:** Estructura con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- **Clase C:** Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- **Clase D:** Estructura con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$

3. Configuración en elevación (PARÁMETRO 7)

Se escogerá la clase y para esto debemos tomar en cuenta la descripción de la figura 9. (Página 39), la cual explica a detalle su definición de cada término, y para la clasificación veamos lo siguiente:

$$T/H \dots\dots\dots \text{Ecuación 11}$$

- **Clase A:** Estructura con $0.75 < T/H$
- **Clase B:** Estructura con $0.50 < \frac{T}{H} \leq 0.75$
- **Clase C:** Estructura con $0.25 < \frac{T}{H} < 0.50$
- **Clase D:** Estructura con $\frac{T}{H} \leq 0.25$

4. Distancia máxima entre los muros (PARÁMETRO 8)

Se escogerá una de las clases y para esto debemos tomar en cuenta la descripción de la página 44, la cual explica a detalle su definición de cada término, y para la clasificación veamos lo siguiente:

- **Clase A:** Estructura con $L/S < 15$
- **Clase B:** Estructura con $15 < \frac{L}{S} < 18$
- **Clase C:** Estructura con $18 < \frac{L}{S} < 25$
- **Clase D:** Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

a) Porches

Se ubica en el ingreso de una vivienda, es el espacio arquitectónico cerrado en la parte superior, adosada a la estructura.

b) Torretas

Es una estructura construida en la parte superior de la edificación, así como las chimeneas (como una torre).

c) Cimentación

Es considerada como la Subestructura de una edificación. La cimentación es la encargada de transmitir las cargas de la superestructura al suelo de fundación.

d) Topografía

Es la ciencia que aplica técnicas y procedimientos con el fin de representar gráficamente la superficie o el relieve de un terreno, mediante la medición de longitudes verticales y horizontales.

e) Planos

Es una representación gráfica donde se insertan todos los diseños para una edificación. Existen planos planimétricos, altimétricos, perimétricos y topográficos.

f) Pendiente

Es la relación entre la distancia vertical y la distancia horizontal de dos puntos.

g) Concreto

Para definir inmediatamente al concreto, miremos lo siguiente:

CONCRETO = CEMENTO PORTLAND+AGREGADOS+AIRE +AGUA

Es una mezcla del cemento portland, los agregados (fino y grueso), aire y agua; la mezcla debe ser heterogénea y racionada debidamente para no alterar sus propiedades.

En algunas circunstancias es necesario preciso insertar aditivos a la mezcla para darle propiedades adicionales.

h) Sismo

Son sacudidas, movimientos o vibraciones producidas desde el interior de la tierra, algunos movimientos son tan leves que no llegamos a percibirlos y hay otros movimientos que llegan a causar catástrofes.

La energía acumulada en el interior de la tierra trata de liberarse al exterior y su salida ocasiona los movimientos llamados sismos o terremotos.

i) Vulnerabilidad

Es el grado de resistencia de un elemento estructural o de una agrupación de elementos estructurales ante una amenaza ya sea un fenómeno natural o un hecho que provoque daños en la edificación.

j) Riesgo sísmico

Es una medida que combina el peligro sísmico y la vulnerabilidad sísmica. El riesgo sísmico minimiza la posibilidad de que se produzcan daños causados por movimientos sísmicos.

k) Puestos de Salud

Es un establecimiento de salud, con estructura adecuada para brindar atención a una población determinada. En un Puesto o Posta de salud laboran profesionales de la salud que se unen para brindar atención integral a las personas.

Según RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), es un Establecimiento de primer nivel de atención. Desarrolla actividades de atención integral de salud de baja complejidad con énfasis en los aspectos preventivo-promocionales, con la participación activa de la comunidad y todos los actores sociales

l) Cornisa

Es un voladizo que tiene como función principal evitar que el agua de la lluvia incida directamente sobre el muro.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Los Puestos de Salud de Huánuco y Amarilis presentan un alto grado de vulnerabilidad sísmica.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- a) La influencia de las características arquitectónicas determinarán el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis.
- b) La influencia de las características constructivas determinarán el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis.
- c) La influencia de las características estructurales determinarán el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Y = F(X): VULNERABILIDAD SÍSMICA

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

X: PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS DE HUÁNUCO Y AMARILIS.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

Tabla 6. Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Sub-Indicadores
Puestos de salud de los distritos Huánuco – Amarilis	Categoría de establecimientos del sector salud	Primer nivel de atención categoría I - 1 (puestos de salud)	Personal mínimo (técnico de enfermería o licenciado en enfermería o licenciado en obstetricia.)
			Funciones generales (promoción de la salud, prevención de riesgos y daños, recuperación de la salud)
			Nivel de complejidad de atención (baja)
			Unidades productoras de servicios (salud comunitaria y ambiental y consulta externa)
Vulnerabilidad sísmica	Estructural	Organización del sistema resistente	Estado de los elementos verticales
		Calidad del sistema resistente	Tipo de material de la mampostería
		Resistencia convencional	Número de pisos, área de cubierta, peso específico de la mampostería y peso por unidad de área del diafragma
	Arquitectónico	Posición del edificio y de la cimentación	Pendiente del terreno de cimentación y el empuje de terraplén
		Configuración en planta	Cálculo según la forma en planta
		Configuración en elevación	Simetría en altura
	Constructivo	Distancia máxima entre muros	Distancia entre muros transversales y espesor del muro maestro
		Tipo de cubierta	Capacidad de soporte del techo
		Elementos no estructurales	Existencia de cornisas, parapetos o cualquier elemento no estructural
		Diafragmas horizontales	Deformabilidad del diafragma y su conexión con los muros
		Estado de conservación	Condición estructural (lesiones, fisuras o buen estado)

FUENTE: La Autora

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

Para la realización de la presente investigación se utilizará el enfoque cualitativo.

Mediante el enfoque cualitativo, se analizó a detalle las características constructivas, arquitectónicas y estructurales, permitiéndome determinar la vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud Huánuco y Amarilis.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La investigación es tipo descriptivo, quiere decir que la conclusión dependerá de las características constructivas, arquitectónicas y estructurales.

3.1.3. DISEÑO

El diseño de investigación es no experimental, transversal, descriptivo / correlacional.

Es no experimental porque no se ha manipulado ninguna variable independiente para ver sus efectos en la variable dependiente, tal como señala Kerlinger, (1988), “lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos” (p. 333). Es transversal, porque se han recogido datos en una sola medición y fue correlacional, porque se ha medido el nivel, grado o relación entre las variables como aluden Hernández, Fernández, y Baptista (2010).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Ya que según Elozar (2008), existen dos posibilidades para generar información ante una investigación: la primera es tomar información de todos y cada uno de los elementos de la población de interés, es decir realizar un censo; y la segunda, toma información de una parte, generalmente pequeña, pero representativa de la población de estudio.

La población y la muestra son iguales cuando la selección se realiza por conveniencia, el número es pequeño y se selecciona todo el universo, o

porque no se tiene el marco muestral. (Guía para elaboración del proyecto y la tesis UPLA, 2015)

La muestra de estudio es expuesta en la Tabla 7:

Tabla 7. Los Puestos de Salud analizados en la investigación

PUESTOS DE SALUD HUÁNUCO - AMARILIS	
N°	PUESTOS DE SALUD HUÁNUCO
<i>PUESTOS DE SALUD DE HUÁNUCO</i>	
1	P.S. COLPA BAJA
2	P.S. NAUYAN RONDOS
<i>PUESTOS DE SALUD DE AMARILIS</i>	
3	P.S. PAUCAR
4	P.S. LA ESPERANZA
5	P.S. LLICUA
6	P.S. MALCONGA

FUENTE: Elaboración propia

En total se analizarán 6 puestos de salud (muestra de la investigación).

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Para la recolección de datos

Los instrumentos utilizados para el cumplimiento de los objetivos de la investigación fueron los siguientes:

Como Instrumento de recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica, en la que se establecieron los once parámetros definidos con las cuales se determinó el grado de vulnerabilidad de las estructuras de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis.

3.3.2. Para la presentación de datos

La presentación de datos se hará mediante cuadros, cada uno interpretados. Para el procesamiento eficiente de la información recolectada se usarán las técnicas de recolección, procesamiento y análisis de datos a través de las fuentes descritas, estos resultados serán presentados en cuadros.

3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos

Dentro de los instrumentos de recopilación de datos se usaron los siguientes:

- Información de Estudios de Antecedentes de la vulnerabilidad Sísmica.
- Cuadros y tablas diseñados para el repertorio o recopilación de datos en función de las dimensiones de la investigación
- Observación: Se evaluarán los Puestos de Salud de los distritos de Huánuco y Amarilis, dado que éstas construcciones necesitan ser evaluadas sísmicamente de acuerdo a los parámetros demandados por Método del Índice de Vulnerabilidad de Benedetti y Petrini.

En base a lo mencionado anteriormente se analizara la vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud con ayuda de:

- Ficha para la recopilación de datos
- Hojas de cálculo Excel

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de los datos, se hará mediante el uso del Excel para evaluar algunos parámetros que ayudarán a determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Método Italiano del Índice de Vulnerabilidad Sísmica de Benedetti y Petrini

El método presentado demanda de la evaluación de once parámetros en cada estructura de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis, algunos parámetros requieren del análisis de las características constructivas, estructurales o arquitectónicas (obtenidas de las vistas en campo) y otra demandan de hacer cálculos matemáticos para alcanzar sus resultados.

Comparación de la Norma peruana y el método del índice de vulnerabilidad según la Norma italiana respecto a los parámetros sísmicos

Esta comparación se hace para verificar la compatibilidad entre el método Italiano y los parámetros tomados en la norma peruana respecto a evaluaciones sísmicas. Para ser empleado el método italiano en la investigación es necesario evaluar su similitud y asegurarnos de que este método tenga parecido con lo establecido al RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) y así usarlo sin problema en el Perú.

La norma peruana se divide en tres aspectos los cuales son constructivos, estructurales y arquitectónicos, estos engloban a los parámetros mencionados en el método de Benedetti y Petrini, donde es notoria la similitud.

Al ver la Tabla 8, observamos la compatibilidad entre la norma peruana y la metodología italiana, constan con componentes muy parecidos por sus características.

Tabla 8. Tabla de compatibilidad entre la norma italiana y peruana

COMPONENTES PROPUESTOS POR LA NORMA PERUANA DE ESTRUCTURA	METODOLOGÍA ITALIANA DE BENEDETTI Y PETRINI
ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS	
Irregularidad en planta de la edificación	6. Configuración en planta
Cantidad de muros en las dos direcciones	8. Distancia máxima entre muros
Irregularidad en altura	7. Configuración en elevación
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	
Calidad de las juntas de pega en mortero	2. Calidad del sistema resistente
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2. Calidad del sistema resistente
Calidad de las juntas de los materiales	2. Calidad del sistema resistente
ASPECTOS ESTRUCTURALES	
Muros confinados y reforzados	1. Organización del sistema resistente
Detalles de columnas y vigas de confinamiento	3. Resistencia convencional
Vigas de amarre o corona	9. Tipo de cubierta
Características de las aberturas	
Diafragma rígido	5. Diafragmas horizontales
Amarre de cubiertas	9. Tipo de cubierta
Cimentación	
Suelos	3. Resistencia convencional
Entorno o topografía	4. Posición del edificio y cimentación
Pendiente del terreno	

FUENTE: CIP Ayacucho Seminario Regional, Norabuena Garay, Luis P. (2012)

Según Caballero (2007), haremos las siguientes aclaraciones:

Que para definir el tipo de vulnerabilidad sísmica que sufre un puesto de salud se calculará mediante la Ecuación 1 (Pág.33), y con este resultado podremos decir si tiene vulnerabilidad alta, media o baja según el porcentaje que se obtenga en el cálculo matemático:

En porcentaje:

- Vulnerabilidad baja = $< 15\%$
- Vulnerabilidad media = $15\% - 35\%$
- Vulnerabilidad alta = $> 35\%$

Sin hacer porcentaje:

Tabla 9. Rango de valores de "Iv" Índice de Vulnerabilidad

VULNERABILIDAD	RANGOS (Iv)
Vulnerabilidad Alta	115 - 281
Vulnerabilidad Media	72 - 114
Vulnerabilidad Baja	0 - 70

FUENTE: Seminario regional de estudios y normalización de la construcción

4.1.1 Toma de Datos

La toma de datos se hizo in situ, los lugares donde se encontraban cada puesto de salud fueron visitados y así se pudo observar el estado de las estructuras, se tomó nota de las características estructurales, constructivas y arquitectónicas del estado actual de cada uno, algunos puestos necesitan que las autoridades actúen urgentemente ya que sus estructuras están en lento colapso.

Para realizar con satisfacción la toma de datos se fijaron distintos tiempos para realizar la visita a cada puesto de salud, esto por la lejanía y difícil acceso a los puestos de salud.

In situ se tomaron datos, fotografías y se llenaron fichas que describen a los puestos de salud de acuerdo a su estado actual, para realizar la clasificación de los once parámetros, se observaron a detalle las siguientes características:

- Estado de los elementos verticales
- Tipo de material de la mampostería
- Número de pisos, área de cubierta, peso específico de la mampostería y peso por unidad de área del diafragma
- Pendiente del terreno de cimentación y el empuje de terraplén
- Cálculo según la forma en planta
- Simetría en altura
- Distancia entre muros transversales y espesor del muro maestro
- Capacidad de soporte del techo
- Existencia de cornisas, parapetos o cualquier elemento no estructural
- Deformación del diafragma y su conexión con los muros
- Condición estructural (lesiones, fisuras o buen estado)

Cada parámetro (como lo menciona la Tabla 8) será descrito según su clasificación para cada puesto de salud y la veracidad de lo dicho será comprobada con fotografías tomadas en campo.

Tabla 10. Parámetros usados para el cálculo del Índice de Vulnerabilidad

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI					
Parámetros	Clase Ki				Peso Wi
	A	B	C	D	
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1
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. Diafragma horizontal	0	5	15	45	1
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1
8. Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1

Fuente: (Grupo Nazionale per difesa dei Terremoti)

PUESTOS DE SALUD DE HUÁNUCO

PUESTO DE SALUD DE COLPA BAJA

Antecedentes: Ubicado a 40 minutos de la ciudad de Huánuco y es de fácil acceso, construido de material noble, las puertas y ventanas en buen estado.

Figura 12. Ingreso del Puesto de Salud de Colpa Baja



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Colpa Baja.



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS TÉCNICO DEL PUESTO DE SALUD DE COLPA BAJA

Según la inspección realizada IN SITU se aprecia que el Puesto de Salud Colpa Baja es una estructura que fue construida de material noble con mampostería de ladrillo, cemento, sobre cemento, presenta una cobertura, tijerales, etc. Se detalla lo siguiente:

- La infraestructura del Puesto de Salud de Colpa Baja, presenta rajaduras en las paredes del área de sala de dilatación y la sala de partos, estos únicos agrietamientos internos fueron 0.3 mm y el 0.2 mm respectivamente.
- El único agrietamiento externo que se notó fue en la pared del área de internamiento de niños 1cm.
- Se verificó que el puesto de salud presenta 337m², es de material noble constatado en las especificaciones técnicas y la verificación en campo.
- En las demás áreas no existieron agrietamientos, ni internos ni externos de la infraestructura, ni humedad.

Conclusión:

El puesto de salud de Colpa Baja presenta grietas menor e igual a 1cm; el libro de Albañilería Estructural de los autores Hector Gallegos y Carlos Casabonne menciona que las grietas mayores a 0.4 mm ya no son aceptables y según el método Italiano de Benedetti y Petrini en el parámetro 11 (Estado de Conservación), se clasifica en la Clase D, porque los muros presentan aberturas mayores a 3mm y cumple en esta clasificación.

Recomendación:

Que el Puesto de Salud de Colpa Baja sea reforzado y que su mantenimiento sea constante, esta es una infraestructura nueva, aun con más tiempo de vida útil.

Nota:

En campo se usó la ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica (Ver Anexo 3), se identificó cada parámetro y se clasificó de acuerdo a las características observadas. A continuación el detalle de clasificación de cada parámetro:

DESCRIPCIÓN DE CADA PARÁMETRO YA CLASIFICADO SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE SALUD DE COLPA BAJA

PARÁMETRO 1 = Organización del sistema resistente


Tabla 11. Descripción del parámetro 1 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Edificado en el año 2010, diseñado y construido según el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). Los elementos verticales (columnas y muros) de la estructura presentan buena conexión. Las características mencionadas permitirán a la infraestructura del Puesto de Salud de Colpa Baja comportarse en forma de “cajón” ante un evento sísmico.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 2 = Calidad del sistema resistente

Tabla 12. Descripción del parámetro 2 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Según las especificaciones técnicas mostradas en el plano presentado por el jefe del puesto de salud de colpa baja la mampostería es de ladrillo hecha con unidades de medidas invariables y homogéneas.</p>	 <p>The top photograph shows the interior of a health center with a desk, chairs, and a bulletin board. The bottom photograph is a close-up of a brick wall, showing the texture and color of the bricks.</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 3 = Resistencia convencional


Tabla 13. Descripción del parámetro 3 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Resultado
<p>Con el análisis matemático se evaluó la resistencia convencional del Puesto de Salud Colpa Baja, ver el resultado en el Anexo 9.</p>	<p>Resumen de cálculo: (ver Anexo 9)</p> $\alpha = C/\bar{C}$ <p>→ $\alpha = 1.88$</p> <p>Clase A: Estructura con $\alpha \geq 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 4 = Posición del edificio y de la cimentación

Tabla 14. Descripción del parámetro 4 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: La edificación fue cimentado en una ladera con pendiente menor al 10% y el talud no se encuentra en la misma cota de la cimentación es por eso que se aprecia en el imagen la existencia de un muro de contención que sostiene el talud de 2.3 m de alto.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 5 = Diafragmas horizontales

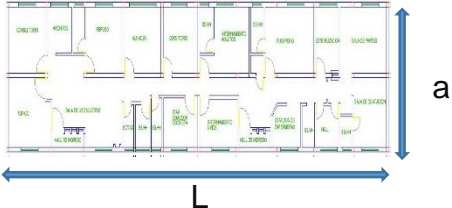
Tabla 15. Descripción del parámetro 5 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: El diafragma en buenas condiciones (no hubo agrietamientos, ni humedad). No existen planos a desnivel, la deformación del diafragma no es considerado y se nota la buena conexión con los muros.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 6 = Configuración en planta

Tabla 16. Descripción del parámetro 6 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Resumen de Cálculo y resultado
<p>El puesto de salud de Colpa Baja muestra una configuración rectangular en planta (ver pág. 65 se muestra el plano completo).</p> <p>Para clasificar este parámetro se necesita calcular lo siguiente: (ver Anexo 15 muestra cálculo completo).</p>	<p>La forma en planta de la estructura es rectangular y de acuerdo a esto se hará el siguiente cálculo: (ver Anexo 15 muestra cálculo completo).</p>  <p>Entonces:</p> <p>$a = 8.46 \text{ m}$ $L = 39.85 \text{ m}$</p> <p>$\beta_1 = a/L$ reemplazando: $\beta_1 = 8.46\text{m} / 39.85\text{m} = 0.21$</p> <p>Entonces $\beta_1 = 0.212$,con este resultado se clasifica en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase D: Estructura con $0.4 > \beta_1$ <p>RESULTADO: Clase D</p>

Fuente: Elabora propia

PARÁMETRO 7 = Configuración en elevación

Tabla 17. Descripción del parámetro 7 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Cálculo y resultado
<p>No existen porches (es aquel espacio arquitectónico abierto lateralmente y cerrado por la parte superior, adosado a una construcción) ni torretas (es una estructura en la parte superior de la edificación así como las chimeneas) en la estructura, por ser este el caso: T = H = 2.90 m</p>	<p>Para el cálculo (ver Anexo 21, muestra cálculo completo). de: T/H T= 2.90 m H= 2.90 m</p> <p>➡ T/H = 2.90m / 2.90m = 1</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en: Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$</p> <p>Estructura con $0.75 < 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p> 

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 8 = Distancia máxima entre muros


Tabla 18. Descripción del parámetro 8 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Cálculo y resultado
Se midieron los espesores de los muros maestros y se tomaron las medidas de las separaciones entre muros transversales, para saber la clasificación (ver pág. 44) necesitamos del siguiente cálculo:	<p>Para determinar el resultado necesitamos reemplazar los siguientes valores: (ver Anexo 27 muestra cálculo completo).</p> <p>L=Separaciones entre muros transversales=5.02m</p> <p>S = espesores de los muros maestros=0.26m</p> <p>➡ $L / S = 5.02m / 0.26m = 19.31$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en:</p> <p>➤ Clase C: Estructura con $18 < \frac{L}{S} < 25$</p> <p style="text-align: right;">$18 < 19.31 < 25$</p> <p>RESULTADO: Clase C</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 9 = Tipo de cubierta


Tabla 19. Descripción del parámetro 9 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Panel Fotográfico
Clase A: Cubierta de calamina, firme y resistente a acciones sísmicas, debidamente asegurada, apropiadamente adherida mediante pernos en toda la extensión del techo y con capacidad de resistir vientos.	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 10 = Elementos no estructurales


Tabla 20. Descripción del parámetro 10 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Existen cornisas (es la parte superior y más saliente de la fachada de una edificación) bien adheridas a la pared, no se aprecian balcones, ni fogones, ni chimeneas en la edificación.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 11 = Estado de conservación

Tabla 21. Descripción del parámetro 11 - P.S. Colpa Baja

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: A detalle se observaron los estados de los muros del puesto de salud de Colpa Baja, presenta agrietamientos internos en las paredes del área de sala de dilatación y la sala de partos de 0.3 y 0.2 respectivamente, el único agrietamiento externo fue en la pared del área de internamiento de niños de 1cm.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL P.S. COLPA BAJA (Ver plano completo en el ANEXO N°35)



DISTRIBUCIÓN DE PUESTO DE SALUD COLPA BAJA

Etc 1/76

PUESTO DE SALUD DE NAUYAN RONDOS

Antecedentes: Ubicado a 1 hora y 30 minutos de la ciudad de Huánuco, es de complicado acceso (carretera en mal estado).

Figura 14. Ingreso del Puesto de Salud de Nauyan Rondos



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Nauyan Rondos



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS TÉCNICO DEL PUESTO DE SALUD DE NAUYAN RONDOS

Según la inspección realizada IN SITU se aprecia que el Puesto de Salud de Nauyan Rondos es una estructura que fue construida de material noble con mampostería de ladrillo, cimiento, sobre cimiento, presenta cobertura, tijerales, etc. Se detalla lo siguiente:

- La infraestructura del Puesto de Salud de Nauyan Rondos, presenta rajaduras en las paredes del área de tóxico y obstetricia, estos únicos agrietamientos internos fueron 0.1 mm y el 0.1 mm respectivamente.
- El agrietamiento externo que se vió fue en la pared del área de estimulación temprana de 0.3 mm.
- Se verificó que el puesto de salud presenta 165.67m², es de material noble constatado en las especificaciones técnicas y la verificación en campo.
- En las demás áreas no existieron agrietamientos, ni internos ni externos de la infraestructura, ni humedad.

Conclusión:

El puesto de salud de Nauyan Rondos presenta grietas menor igual a 0.3 mm; el libro de Albañilería Estructural de los autores Hector Gallegos y Carlos Casabonne menciona que las grietas mayores a 0.4 mm ya no son aceptables y según el método Italiano de Benedetti y Petrini en el parámetro 11 (Estado de Conservación), se clasifica en la Clase B, porque los muros presentan aberturas finas y suaves menores a 2mm y cumple en esta clasificación.

Recomendación:

Que el Puesto de Salud de Nauyan Rondos sea reforzado y que su mantenimiento sea constante ya que la infraestructura actualmente no está en estado de colapso.

Nota:

En campo se usó la ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica (Ver Anexo 4), se identificó cada parámetro y se clasificó de acuerdo a las características observadas. A continuación el detalle de clasificación de cada parámetro:

DESCRIPCIÓN DE CADA PARÁMETRO YA CLASIFICADO SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS

PARÁMETRO 1 = Organización del sistema resistente


Tabla 22. Descripción del parámetro 1 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Edificado en el año 2007, diseñado y construido según el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). Las columnas y los muros presentan buena conexión, además estas están bien adheridas entre sí, unidas de forma que trabajan en forma de “cajón” ante un evento sísmico</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 2 = Calidad del sistema resistente

Tabla 23. Descripción del parámetro 2 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Las especificaciones técnicas verificadas en el plano presentado por el jefe del puesto de salud de Nauyan Rondos indican que la mampostería está compuesta de ladrillo hecha con unidades de medidas homogéneas.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 3 = Resistencia convencional

Tabla 24. Descripción del parámetro 3 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Con el análisis matemático se evaluó la resistencia convencional del Puesto de Salud Nauyan Rondos, ver el cálculo en el Anexo 10.</p>	<p>Resumen de cálculo: (ver Anexo 10)</p> $\alpha = C/\tilde{C}$ <p>→ $\alpha = 3.24$</p> <p>Clase A: Estructura con $\alpha \geq 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 4 = Posición del edificio y de la cimentación

Tabla 25. Descripción del parámetro 4 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Se evaluaron dos aspectos importantes en este parámetro; la posición de la edificación y la cercanía de las estructuras adyacentes (izquierdo, derecho y posterior). La posición de la edificación es muy buena y no será afectada por ningún empuje no equilibrado en caso de sismo; las estructuras adyacentes están muy bien separadas, al lado posterior existe la presencia de un talud de 2m de alto sostenida por un muro de contención y la edificación fue cimentada en una ladera con pendiente menor al 10%.</p>	 <p>The top photograph shows a white building with a red roof situated on a hillside, with mountains in the background. The bottom photograph shows a close-up of a yellow-painted concrete pillar next to a stone retaining wall.</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 5 = Diafragmas horizontales

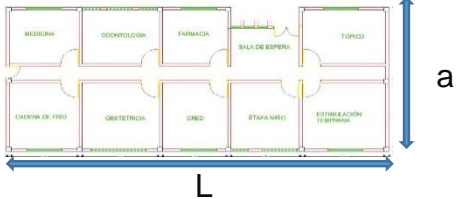
Tabla 26. Descripción del parámetro 5 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Diafragma en buen estado, no existe planos de desnivel, la deformación no es considerable, la observación ocular indica que los muros y diafragma horizontal tienen buena conexión.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 6 = Configuración en planta

Tabla 27. Descripción del parámetro 6 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Cálculo y resultado
<p>El puesto de salud de Nauyan Rondos muestra una configuración rectangular en planta (ver pág. 75). Para clasificar este parámetro necesitamos calcular lo siguiente: (Ver Anexo16)</p>	<p>La forma en planta de la estructura es rectangular y de acuerdo a esto se hará el siguiente cálculo: (Ver Anexo 16)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Entonces: $a = 8.5\text{m}$ $L = 19.49\text{m}$ $\beta_1 = a/L$ reemplazando: $\beta_1 = 8.5\text{m}/19.49\text{m} = 0.44$ Entonces $\beta_1 = 0.44$, con este resultado se clasifica en: ➤ Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ $0.6 > 0.44 \geq 0.4$</p> <p>RESULTADO: Clase C</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 7 = Configuración en elevación

Tabla 28. Descripción del parámetro 7 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Cálculo y resultado
No existen porches ni torretas en la estructura, por ser este el caso $T = H = 2.90$ m. (Ver Anexo 22)	<p>Para el cálculo (Ver Anexo 22) de: T/H $T = 2.90$ m $H = 2.90$ m</p> <p>➔ $T/H = 2.90\text{m} / 2.90\text{m} = 1$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en: Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$</p> <p>Estructura con $0.75 < 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 8 = Distancia máxima entre muros


Tabla 29. Descripción del parámetro 8 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Cálculo y resultado
Se midieron los espesores de los muros maestros y se tomaron las medidas de las separaciones entre muros transversales, para saber la clasificación necesitamos del siguiente cálculo:	<p>Para determinar el resultado necesitamos reemplazar los siguientes valores: (Ver Anexo 28)</p> <p>$L =$ separaciones entre muros transversales $S =$ espesores de los muros maestros</p> <p>➔ $L / S = 4.28\text{m} / 0.15\text{m} = 28.53$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en:</p> <p>➤ Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$</p> <p>$28.53 \geq 25$</p> <p>RESULTADO: Clase D</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 9 = Tipo de cubierta

Tabla 30. Descripción del parámetro 9 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: La cubierta es de calamina, de posición firme y resistente a cargas vivas, apropiadamente asegurada, debidamente conectada mediante pernos en toda la amplitud del techo y con capacidad de resistir acciones sísmicas.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 10 = Elementos no estructurales


Tabla 31. Descripción del parámetro 10 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Existen cornisas (es la parte superior y más saliente de la fachada de una edificación) bien adheridas a la pared, no se aprecian balcones, ni fogones, ni chimeneas en la edificación.</p>	

Fuente: Elaboración propia

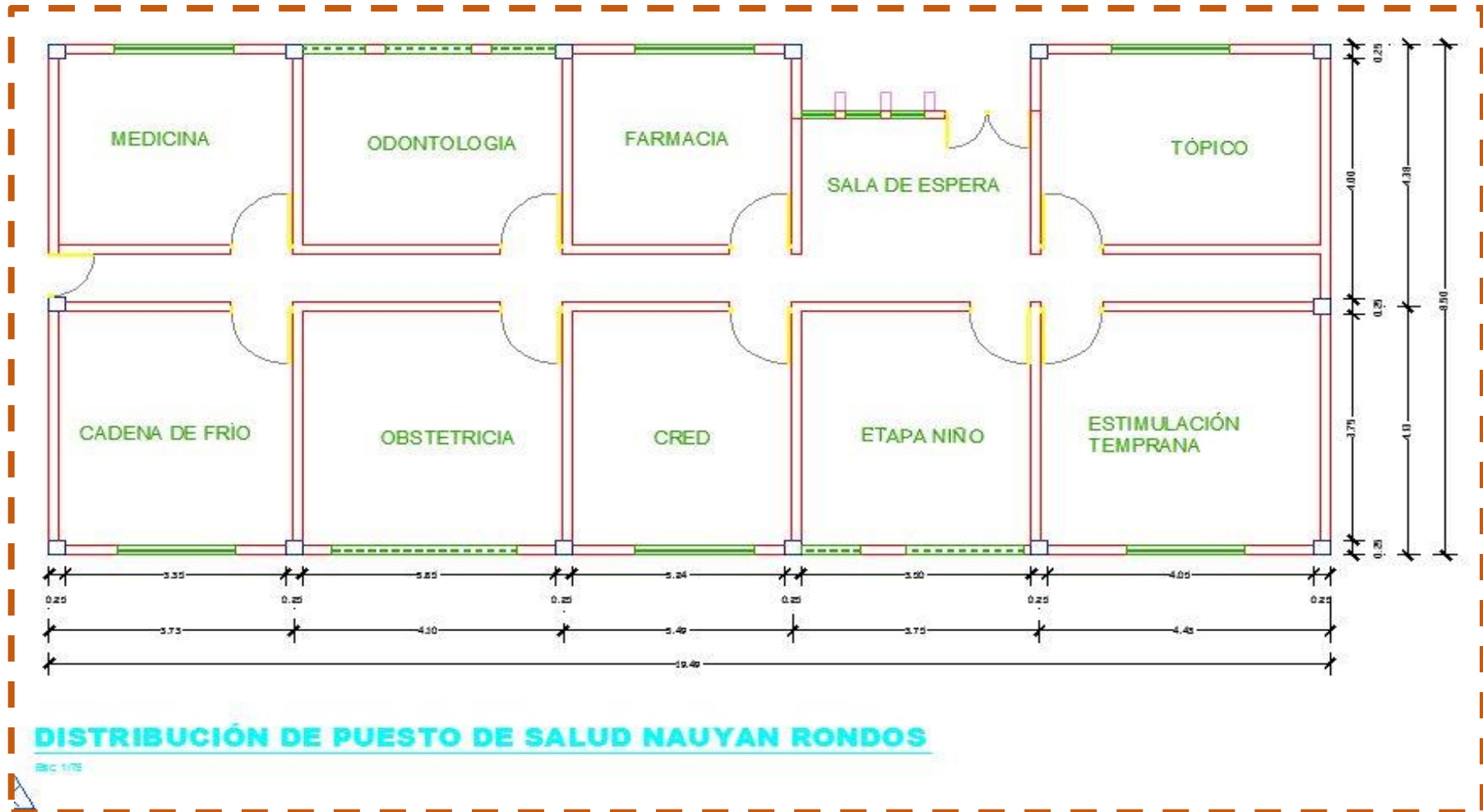
PARÁMETRO 11 = Estado de conservación

Tabla 32. Descripción del parámetro 11 - P.S. Nauyan Rondos

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Los muros del puesto de salud de Nauyan Rondos, presentan agrietamientos internos en las paredes del tóxico y obstetricia de 0.1 y 0.3 mm respectivamente, el único agrietamiento externo leve fue en la pared del área de internamiento de niños de 0.3mm.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL P.S. NAUYAN RONDOS (Ver plano en el ANEXO N°35)



PUESTOS DE SALUD DE AMARILIS

PUESTO DE SALUD DE PAUCAR

Antecedentes: Ubicado a 45 minutos de la ciudad de Huánuco, de complicado acceso (carretera en mal estado), la construcción es antigua (material rústico), grande y con divisiones de triplay (muros de tabiquería).

Figura 16. Ingreso del Puesto de Salud de Paucar



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud de Paucar



Fuente: Elaboración propia

ANALISIS TÉCNICO DEL PUESTO DE SALUD DE PAUCAR

Según la inspección realizada IN SITU se aprecia que el Puesto de Salud de Paucar es una estructura construida de material rustico con mampostería de adobe (estas cumplen la función estructural de transmitir cargas de la cobertura), cimientó, sobre cimientó, presenta cobertura con tijerales, presencia de cielo raso, tarrajes de las paredes con yeso, elementos que no cumplen función estructural así como puertas, ventanas y tabiquería (triplay) etc. Se detalla lo siguiente:

- La infraestructura del Puesto de Salud de Paucar, no presenta grietas internas; pero si existe humedad parcial en la pared del área del vacunatorio.
- El agrietamiento externo existente se notó en la pared del área de obstetricia de 3 mm.
- Se verificó que el puesto de salud presenta 219.35m², es de material rústico constatado en la verificación en campo.
- En las demás áreas no existieron agrietamientos, ni internos ni externos de la infraestructura, ni humedad.

Conclusión:

El puesto de salud de Paucar presenta un grieta igual a 3mm; el libro de Albañilería Estructural de los autores Hector Gallegos y Carlos Casabonne menciona que las grietas mayores a 0.4 mm ya no son aceptables y según el método Italiano de Benedetti y Petrini en el parámetro 11 (Estado de Conservación), se clasifica en la Clase C, porque el muros presenta abertura de 3mm y cumple en esta clasificación.

Recomendación:

Que el Puesto de Salud de Paucar sea reforzado y que su mantenimiento sea constante.

Nota:

En campo se usó la ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica (Ver Anexo 5), se identificó cada parámetro y se clasificó de acuerdo a las características observadas. A continuación el detalle de clasificación de cada parámetro:

DESCRIPCIÓN DE CADA PARÁMETRO YA CLASIFICADO SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE SALUD DE PAUCAR

PARÁMETRO 1 = Organización del sistema resistente

Tabla 33. Descripción del parámetro 1 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase C: Fue construido aproximadamente el año 1998, en su diseño y construcción no fue considerado el RNE. Se observó que la edificación solo estaba compuesto por paredes ortogonales de unidades de adobe; pero bien ligados y no presenta vigas de amarre. Las divisiones de los ambientes fueron hechas por tabiquería de triplay, quiere decir que los muros de adobe solo son perimetrales.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 2 = Calidad del sistema resistente

Tabla 34. Descripción del parámetro 2 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase C: Los muros están constituidos de mampostería de adobe (como se puede observar en la fotografía), son unidades que se debilitan con el pasar de los años y como resultado se van desvaneciendo. El sistema resistente no puede trabajar en forma de cajón ante eventos sísmicos por el desgaste de los muros.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 3 = Resistencia convencional


Tabla 35. Descripción del parámetro 3 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Mediante el análisis matemático se evaluó la resistencia convencional del Puesto de Salud Paucar, ver el resultado en el Anexo 11.</p>	<p>Resumen de cálculo: (ver Anexo 11)</p> $\alpha = C/\bar{C}$ <p>→ $\alpha = 3.44$</p> <p>Clase A: Estructura con $\alpha \geq 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 4 = Posición del edificio y de la cimentación

Tabla 36. Descripción del parámetro 4 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase C: La edificación fue cimentado en una ladera con pendiente menor al 10% y la fundación no se encuentra en la misma cota de la cimentación es por eso que se aprecia en el imagen la existencia de un muro de contención que sostiene el talud de 2.3 m de alto</p>	 <p>The top photograph shows a construction worker wearing a white hard hat and an orange safety vest, holding a clipboard and pointing at a white wall. The bottom photograph shows a long, single-story building with a yellow base and a white upper section, situated on a slope. The building has several windows with black metal grates. A concrete retaining wall is visible at the base of the slope.</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 5 = Diafragmas horizontales

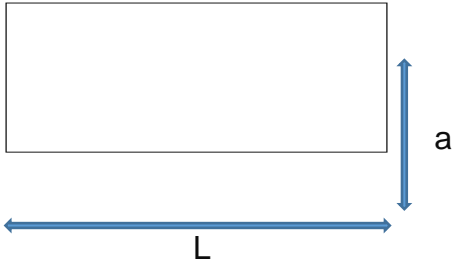
Tabla 37. Descripción del parámetro 5 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: En el diafragma no se apreciaron filtraciones ni grietas, no existe planos de desnivel, la deformación no es considerable, el diagnostico ocular indica que los muros y diafragma horizontal tienen buena conexión.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 6 = Configuración en planta

Tabla 38. Descripción del parámetro 6 - P.S. Paucar

Descripción	Cálculo y resultado
<p>El puesto de salud de Paucar muestra una configuración rectangular en planta (ver pág.86). Para clasificar este parámetro necesitamos calcular lo siguiente: (Ver Anexo 17)</p>	<p>La forma en planta de la estructura es rectangular y de acuerdo a esto se hará el siguiente cálculo (Anexo 17) :</p>  <p>Entonces: $a = 10.15 \text{ m}$ $L = 21.61 \text{ m}$ $\Rightarrow \beta_1 = a/L$ reemplazando: $\beta_1 = 10.15\text{m} / 21.61\text{m} = 0.47$, con este resultado se clasifica en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ $0.6 > 0.47 \geq 0.4$ <p>RESULTADO: Clase C</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 7 = Configuración en elevación

Tabla 39. Descripción del parámetro 7 - P.S. Paucar

Descripción	Cálculo y resultado
No existen porches ni torretas en la estructura, por ser este el caso $T = H = 2.90 \text{ m}$	<p>Para el cálculo (Ver Anexo 23) de: T/H $T = 2.90 \text{ m}$ $H = 2.90 \text{ m}$</p> <p>➔ $T/H = 2.90\text{m} / 2.90\text{m} = 1$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en: Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$</p> <p>Estructura con $0.75 < 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 8 = Distancia máxima entre muros

Tabla 40. Descripción del parámetro 8 - P.S. Paucar

Descripción	Cálculo y resultado
Se midieron los espesores de los muros maestros y se tomaron las medidas de las separaciones entre muros transversales, para saber la clasificación necesitamos del siguiente cálculo: (Ver Anexo 29)	<p>Para determinar el resultado necesitamos reemplazar los siguientes valores: (Ver Anexo 29)</p> <p>$L =$ separaciones entre muros transversales $S =$ espesores de los muros maestros</p> <p>➔ $L / S = 21.61\text{m} / 0.25\text{m} = 86.64$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en:</p> <p>➤ Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$</p> <p>$86.64 \geq 25$</p> <p>RESULTADO: Clase D</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 9 = Tipo de cubierta


Tabla 41. Descripción del parámetro 9 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Se observó que la cubierta es de tejas, las cuales son resistentes ante granizos o lluvias, está en buen estado, bien conectada al techo. En estas zonas es más fácil que las tejas tengan un gran enemigo como lo es la acumulación de hongos, la acumulación de hongos puede causar un daño mucho mayor a toda la vivienda si no se hace el mantenimiento respectivo.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 10 = Elementos no estructurales


Tabla 42. Descripción del parámetro 10 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Existen cornisas bien adheridas a la pared, no existen balcones, ni fogones, ni chimeneas en la edificación.</p>	

Fuente: Elaboración propia

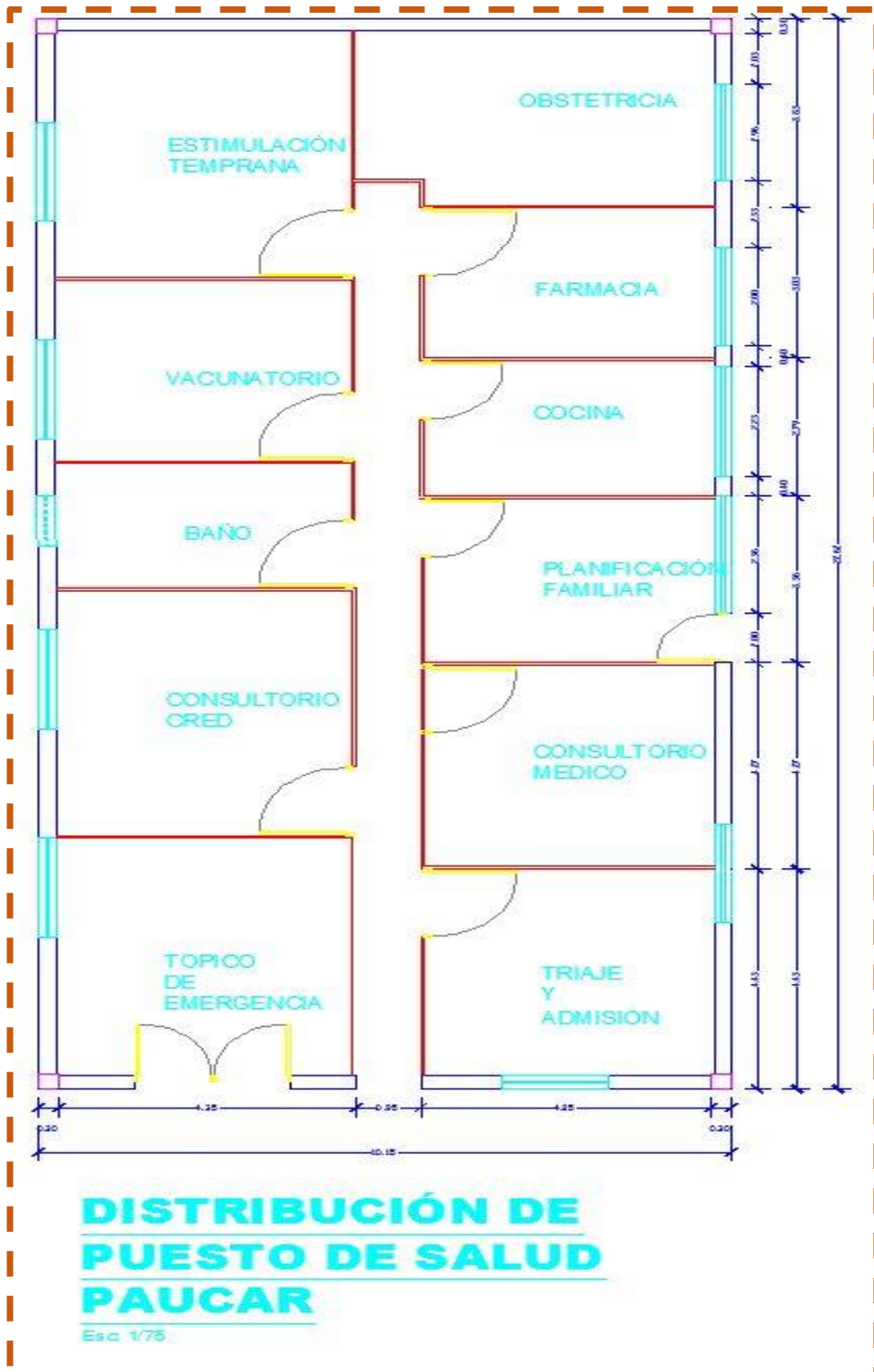
PARÁMETRO 11 = Estado de conservación

Tabla 43. Descripción del parámetro 11 - P.S. Paucar

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase C: Muros con lesiones capilares y profundas, su conservación no es buena, hay desgaste de adobe, las paredes se quiebran y pretenden colapsar. La infraestructura no presenta grietas internas; pero si existe humedad parcial en la pared del área del vacunatorio, el único agrietamiento externo fue en el muro del área de obstetricia de 3 mm.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL P.S. PAUCAR (Ver plano en el ANEXO N°35)



PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA

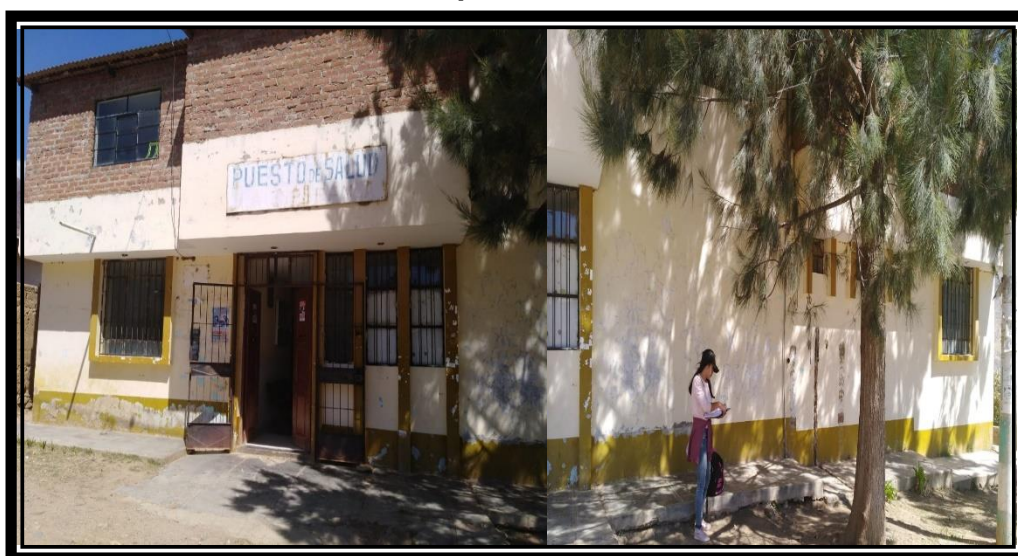
Antecedentes: Ubicado a 45 minutos de la ciudad de Huánuco, es de fácil acceso, de construcción antigua (material noble), perímetro amplio y con divisiones de triplay en algunos ambiente.

Figura 18. Ingreso del Puesto de Salud La Esperanza



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud La Esperanza



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS TÉCNICO DEL PUESTO DE SALUD DE LA ESPERANZA

La inspección realizada IN SITU en el Puesto de Salud de la Esperanza nos indica que es una estructura construida de material noble con mampostería de ladrillo de arcilla bien tarrajada, consta de 2 niveles, cimiento, sobre cimiento, presenta cobertura de calamina, presencia de cielo raso, elementos que no cumplen función estructural así como puertas, ventanas y algunas tabiquerías de triplay, etc. Se detalla lo siguiente:

- La infraestructura del Puesto de Salud de la Esperanza, presenta grietas internas en el área de cadena de frío de 3.1mm, además en la losa aligerada existe presencia de filtración de agua, tales como en el pasadizo y medicina de 1m y 0.8m de largo respectivamente.
- No hay presencia de agrietamiento externo.
- Se verificó que el puesto de salud presenta 163.38m², de material noble constatado en la verificación en campo.
- En las demás áreas no existieron agrietamientos, ni internos ni externos de la infraestructura, ni humedad.

Conclusión:

El puesto de salud de La Esperanza presenta una grieta menor de 3.1mm; el libro de Albañilería Estructural de los autores Hector Gallegos y Carlos Casabonne menciona que las grietas mayores a 0.4 mm ya no son aceptables y según el método Italiano de Benedetti y Petrini en el parámetro 11 (Estado de Conservación), se clasifica en la Clase D, porque el muro presenta abertura de 3.1mm y cumple en esta clasificación.

Recomendación:

Que el Puesto de Salud de la Esperanza sea reforzado y que su mantenimiento sea constante.


Nota:

En campo se usó la ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica (Ver Anexo 6), se identificó cada parámetro y se clasificó de acuerdo a las características observadas. A continuación el detalle de clasificación de cada parámetro:

DESCRIPCIÓN DE CADA PARÁMETRO YA CLASIFICADO SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA

PARÁMETRO 1 = Organización del sistema resistente


Tabla 44. Descripción del parámetro 1 - P.S. La Esperanza

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Construido aproximadamente el año 1996. En campo se observó que el puesto presenta conexiones de vigas de amarre con capacidad de transmitir cargas verticales. La existencia de la viga de amarre asegura que los elementos estructurales del puesto de salud de la Esperanza trabajaran en forma de “cajón”.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 2 = Calidad del sistema resistente

Tabla 45. Descripción del parámetro 2 - P.S. La Esperanza

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: El muro está compuesto de mampostería de ladrillo sentado con mortero. Se notó en el segundo nivel el mal asentado de los ladrillos, las unidades colocadas están inclinadas y fuera de linealidad, pues son variadas las medidas en todo el muro; se notó la escases de mantenimiento.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 3 = Resistencia convencional


Tabla 46. Descripción del parámetro 3 - P.S. La Esperanza

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Mediante el análisis matemático se evaluó la resistencia convencional del Puesto de Salud La Esperanza, ver el resultado en el Anexo 12.</p>	<p>Resumen de cálculo: (ver Anexo 12)</p> $\alpha = C/\bar{C}$ <p style="text-align: center;">→ $\alpha = 1.2$</p> <p>Clase A: Estructura con $\alpha \geq 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 4 = Posición del edificio y de la cimentación

Tabla 47. Descripción del parámetro 4 - P.S. La Esperanza

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: La parte posterior de la estructura se está asentando, dejando como evidencia el hundimiento de las paredes y provocando fuertes grietas en estas (mostradas en la figura). La posición de la edificación es muy buena y no será afectada por ningún empuje no equilibrado en caso de sismo; las estructuras adyacentes están muy bien separadas y la cimentación con pendiente igual 10%.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 5 = Diafragmas horizontales

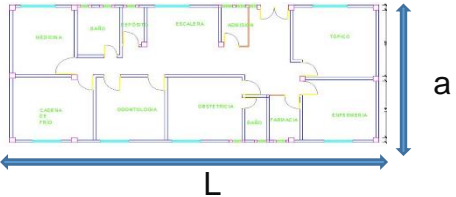
Tabla 48. Descripción del parámetro 5 - P.S. La Esperanza

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Diafragma en mal estado (diafragma rígido), existe filtración de agua, esto ocasiona debilitamiento en los muros y además la ausencia de planos de desnivel hace se clasifique en A.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 6 = Configuración en planta

Tabla 49. Descripción del parámetro 6 - P.S. La Esperanza

Descripción	Cálculo y resultado
<p>Este parámetro se calculó de acuerdo a la forma en planta de la estructura, para saber el resultado es necesario realizar el siguiente cálculo. (Ver Anexo 18)</p>	<p>La forma en planta de la estructura es rectangular y de acuerdo a esto se hará el siguiente cálculo (Ver Anexo 18):</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Entonces:</p> <p>$a = 8.40 \text{ m}$</p> <p>$L = 19.45 \text{ m}$</p> <p>➔ $\beta_1 = a/L$ reemplazando: $\beta_1 = 8.40\text{m} / 19.45\text{m} = 0.43$</p> <p>Entonces $\beta_1 = 0.43$, con este resultado se clasifica en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ <p style="text-align: right;">$0.6 > 0.43 \geq 0.4$</p> <p>RESULTADO: Clase C</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 7 = Configuración en elevación

Tabla 50. Descripción del parámetro 7 - P.S. La Esperanza

Descripción	Cálculo y resultado
Se debe tomar en cuenta los porches y torretas; en esta estructura no existe ninguna, por la cual $T = H = 2.90\text{ m}$ (Ver Anexo 24)	<p>Para el cálculo (Ver Anexo 24) de: T/H $T = 2.90\text{ m}$ $H = 2.90\text{ m}$</p> <p>➔ $T/H = 2.90\text{m} / 2.90\text{m} = 1$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en: Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$</p> <p>Estructura con $0.75 < 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 8 = Distancia máxima entre muros


Tabla 51. Descripción del parámetro 8 - P.S. La Esperanza

Descripción	Cálculo y resultado
Se midieron los espesores de los muros maestros y se tomaron las medidas de las separaciones entre muros transversales, para saber la clasificación necesitamos del siguiente cálculo (Ver Anexo 30):	<p>Para determinar el resultado necesitamos reemplazar los siguientes valores: (Ver Anexo 30) $L =$ separaciones entre muros transversales= $S =$ espesores de los muros maestros= 0.26</p> <p>➔ $L / S = 4.36\text{m} / 0.15\text{m} = 29.07$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en:</p> <p>➤ Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$</p> <p>$29.07 \geq 25$</p> <p>RESULTADO: Clase D</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 9 = Tipo de cubierta

Tabla 52. Descripción del parámetro 9 - P.S. La Esperanza

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Cubierta de calamina delgada, existe filtración de agua causando debilitamiento al resto de elementos estructurales. La cubierta no resiste vientos ni fuerzas agresivas. (ver Anexo7)</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 10 = Elementos no estructurales


Tabla 53. Descripción del parámetro 10 - P.S. La Esperanza

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Existen cornisas y parapetos bien adheridos a la pared, no existen balcones, ni fogones, ni chimeneas en la edificación.</p>	

Fuente: Elaboración propia

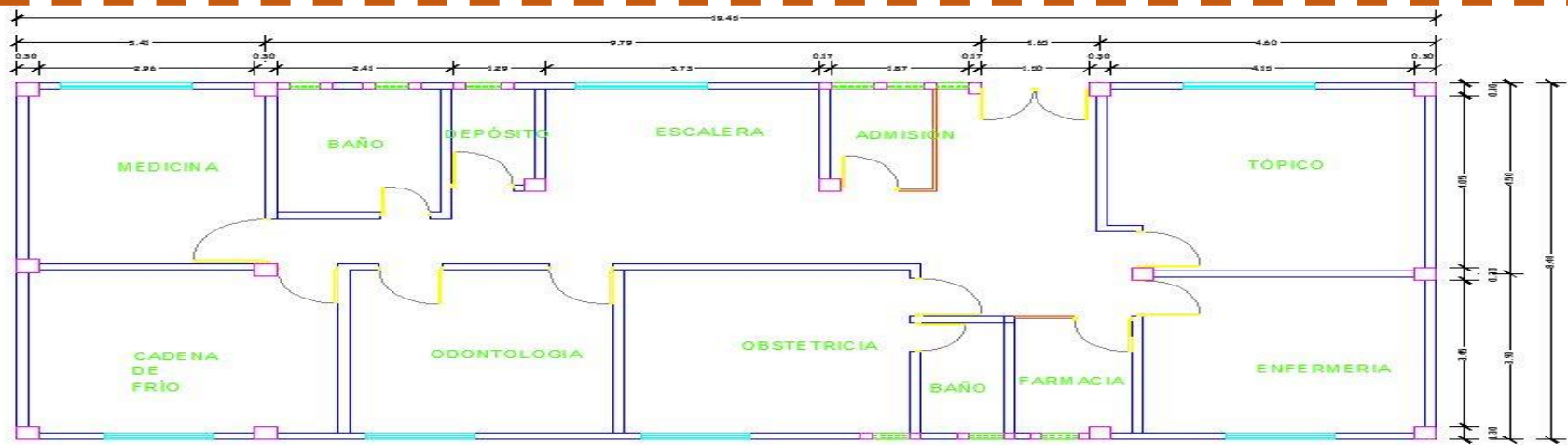
PARÁMETRO 11 = Estado de conservación

Tabla 54. Descripción del parámetro 11 - P.S. La Esperanza

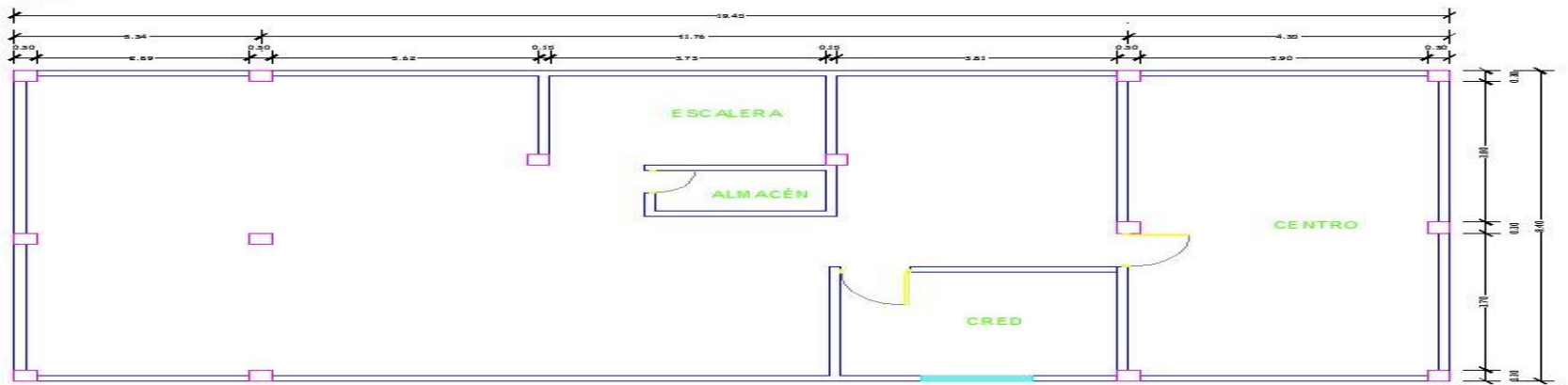
Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: El Puesto de Salud de la Esperanza, presenta grietas internas en el área de cadena de frío de 3.1mm y algunos muros poseen lesiones capilares, en la losa aligerada existe presencia de filtración de agua, tales como en el pasadizo y medicina de 1m y 0.8m respectivamente. No hay presencia de agrietamiento externo.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL P.S. LA ESPERANZA (Ver plano en el ANEXO N°35)



DISTRIBUCIÓN PRIMER NIVEL DE PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA



DISTRIBUCIÓN SEGUNDO NIVEL DE PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA

PUESTO DE SALUD LLICUA

Antecedentes: Ubicado a 20 minutos de la ciudad de Huánuco, es de fácil acceso, construcción antigua (material rústico), el perímetro es grande, con divisiones de tabiquería (triplay) y otras de muros de adobe..

Figura 20. Ingreso del Puesto de Salud Llicua



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Llicua



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS TÉCNICO DEL PUESTO DE SALUD DE LLICUA

La inspección realizada IN SITU en el Puesto de Salud de Licua nos muestra que es una estructura construida de material rústico con mampostería de adobe tarrajada con yeso, consta de 1 nivel, cimientado, sobre cimientado, presenta cobertura de calamina, presencia de cielo raso, elementos que no cumplen función estructural así como puertas, ventanas y algunas tabiquerías de triplay, etc. Se detalla lo siguiente:

- La infraestructura del Puesto de Salud de Licua, presenta grietas en las paredes del tóxico de 3.5mm, servicio higiénico general de 2mm y adolescente de 4mm, dando la primera impresión de hundimiento producto del asentamiento, lo anterior causa también que se descuadren las puertas y ventanas. Los agrietamientos son producto de las fuerzas cortantes y algunos casos por falla de tensión tangencial que generan desplazamientos en los muros.
- Los agrietamientos internos leves de 0.2mm están en las áreas de medicina, adulto mayor y en la farmacia cadena de frío de 3mm, además en la losa aligerada existe presencia de filtración de agua, tales como en el pasadizo de 0.8m de largo respectivamente.
- No hay presencia de agrietamiento externo.
- Se verificó que el puesto de salud presenta 290 m².

Conclusión: El Puesto de Salud de Licua presenta grietas menores igual a 4mm; el libro de Albañilería Estructural de los autores Hector Gallegos y Carlos Casabonne menciona que las grietas mayores a 0.4 mm ya no son aceptables y según el método Italiano de Benedetti y Petrini en el parámetro 11 (Estado de Conservación), se clasifica en la Clase D, porque los muros presentan aberturas mayores a 3mm y cumple en esta clasificación.

Recomendación: Que el Puesto de Salud de la Licua necesita una nueva construcción urgente.

Nota: En campo se usó la ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica (Ver Anexo 7), se identificó cada parámetro y se clasificó de acuerdo a las características observadas. A continuación el detalle de clasificación de cada parámetro:

DESCRIPCIÓN DE CADA PARÁMETRO YA CLASIFICADO SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE SALUD LLICUA

PARÁMETRO 1 = Organización del sistema resistente

Tabla 55. Descripción del parámetro 1 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase C: Fue construido aproximadamente el año 1995, en su diseño. La estructura no cuenta con vigas de amarre; pero si con columnetas de refuerzo, la estructura se encuentra en mal estado ya que mediante la inspección ocular se observaron casi en todas las áreas grietas pronunciadas. Constatado por el Anexo 7.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 2 = Calidad del sistema resistente

Tabla 56. Descripción del parámetro 2 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: El muro está compuesto de mampostería de adobe, el estado de las mamposterías son críticas porque la mayoría están agrietadas dando la primera impresión de hundimiento producto del asentamiento, lo anterior causa también que se descuadren las puertas y ventanas. Los agrietamientos son producto de las fuerzas cortantes y algunos casos por falla de tensión tangencial que generan desplazamientos.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 3 = Resistencia convencional


Tabla 57. Descripción del parámetro 3 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Mediante el análisis matemático se evaluó la resistencia convencional del Puesto de Salud Llicua, ver el resultado en el Anexo 13.</p>	<p>Resumen de cálculo: (ver Anexo 13)</p> $\alpha = C/\bar{C}$ <p>→ $\alpha = 4.88$</p> <p>Clase A: Estructura con $\alpha \geq 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 4 = Posición del edificio y de la cimentación

Tabla 58. Descripción del parámetro 4 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: Se evalúan dos aspectos importantes en este parámetro; respecto a la posición de la edificación, existen estructuras adyacentes (lado derecho y posterior); ninguno de estos lados cuenta con junta sísmica o un espacio que deja que la estructura oscile en caso de sismo, la posición de la edificación no es buena y su cimentación fue sobre relleno.</p>	 <p>The top photograph shows a yellow building with blue text on its wall that reads 'RED DE SALUD HUÁNUCO DE PROVEDOR AMARILIS PUESTO DE SALUD LICUA'. A person is sitting on a blue motorcycle in front of the building. To the right, a red building is visible, and a mountain is in the background. The bottom photograph shows the same yellow building from a different angle, with a utility pole in the foreground and a mountain in the background. The blue text on the wall is also visible here.</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 5 = Diafragmas horizontales

Tabla 59. Descripción del parámetro 5 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Diafragma flexible con fisuras y filtración de agua que penetra en los muros. La ausencia de planos desnivel la clasifica en A.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 6 = Configuración en planta

Tabla 60. Descripción del parámetro 6 - P.S. Llicua

Descripción	Cálculo y resultado
<p>Este parámetro se calculará de la siguiente manera:</p>	<p>La forma en planta de la estructura no es regular. Por lo tanto no se pueden aplicar las fórmulas. Según Peralta, 2003: Si encontramos forma en planta irregular, inmediatamente se clasifica en D, como lo sustenta el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) en la Tabla N°9 – E030 DISEÑO SISMO RESISTENTE, ubica como caso desfavorable a una estructura que tenga un sistema irregular cuando cualquiera de las direcciones de análisis de elementos resistentes no sean paralelos.</p> <p>RESULTADO: Clase D</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 7 = Configuración en elevación

Tabla 61. Descripción del parámetro 7 - P.S. Llicua

Descripción	Cálculo y resultado
Se debe tomar en cuenta los porches y torretas; en esta estructura no existe ninguna, por la cual $T = H = 2.90$ m (Ver Anexo 25).	<p>Para el cálculo (Ver Anexo 25).de: T/H $T = 2.90$ m $H = 2.90$ m</p> <p>➔ $T/H = 2.90\text{m} / 2.90\text{m} = 1$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en: Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$</p> <p>Estructura con $0.75 < 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 8 = Distancia máxima entre muros

Tabla 62. Descripción del parámetro 8 - P.S. Llicua

Descripción	Cálculo y resultado
Se midieron los espesores de los muros maestros y se tomaron las medidas de las separaciones entre muros transversales, para saber la clasificación necesitamos del siguiente cálculo (Ver Anexo 31):	<p>Para determinar el resultado necesitamos reemplazar los siguientes valores (Ver Anexo 31):</p> <p>$L =$ separaciones entre muros transversales = 9.21m $S =$ espesores de los muros maestros = 0.20m</p> <p>➔ $L / S = 9.21\text{m} / 0.20\text{m} = 46.05$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en:</p> <p>➤ Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$</p> <p>$46.05 \geq 25$</p> <p>RESULTADO: Clase D</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 9 = Tipo de cubierta

Tabla 63. Descripción del parámetro 9 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: Se observó que la cubierta de calamina adherida mediante clavos y alambres en toda la extensión del techo y en el estado actual se puede decir que no tiene la capacidad de resistir fuerzas agresivas; se notó su mal estado.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 10 = Elementos no estructurales


Tabla 64. Descripción del parámetro 10 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Existen cornisas bien adheridos a la pared, no existen balcones, ni fogones, ni chimeneas en la edificación.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 11 = Estado de conservación

Tabla 65. Descripción del parámetro 11 - P.S. Llicua

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: Los muros evidencian que está estructura está desvaneciéndose lentamente, existen lesiones capilares y profundas que pueden ser percibidas sin ningún problema en la fotografía, presenta grietas en las paredes del tópico de 3.5mm, servicio higiénico general de 2mm y adolescente de 4mm, dando la primera impresión de hundimiento. Los agrietamientos internos leves de 0.2mm están en las áreas de medicina, adulto mayor y en la farmacia cadena de frío de 2mm.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL P.S. LLICUA (Ver plano en el ANEXO N°35)



PUESTO DE SALUD MALCONGA

Antecedentes: Ubicado a 45 minutos de la ciudad de Huánuco, es de complicado acceso (carretera en mal estado), construcción antigua (material rústico), el perímetro es grande, con divisiones de sus ambientes con muros de adobe.

Figura 22. Ingreso del Puesto de Salud Malconga



Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Vista Frontal de la estructura del Puesto de Salud Malconga



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS TÉCNICO DEL PUESTO DE SALUD DE MALCONGA

La inspección realizada IN SITU en el Puesto de Salud de Malconga nos muestra que es una estructura construida de material rústico con mampostería de adobe tarrajada con yeso, consta de 1 nivel, cimiento, sobre cimiento, presenta cobertura de calamina, presencia de cielo raso, elementos que no cumplen función estructural así como puertas, ventanas y algunas tabiquerías de triplay, etc. Se detalla lo siguiente:

- La infraestructura del Puesto de Salud de Malconga, presenta grietas en las paredes de la sala de espera de 4mm, servicio higiénico general de 1mm, sala de parto de 1.5mm y en el área de cadena de frío de 0.4mm, dando la primera impresión de hundimiento ya que fue cimentado en suelo de relleno. Los agrietamientos son producto de las fuerzas cortantes y algunos casos por falla de tensión tangencial que generan desplazamientos en los muros.
- Los agrietamientos externos son leves de 0.2mm visibles en la fachada. El cielo raso se encuentra maltratado, debido a la filtración de agua solo observado en la sala de espera.
- Se verificó que el puesto de salud presenta 211.65 m².

Conclusión: El Puesto de Salud de Malconga presenta grietas mayores a 4mm; el libro de Albañilería Estructural de los autores Hector Gallegos y Carlos Casabonne menciona que las grietas mayores a 0.4 mm ya no son aceptables y según el método Italiano de Benedetti y Petrini en el parámetro 11 (Estado de Conservación), se clasifica en la Clase D, porque los muros presentan aberturas mayores a 3mm y cumple en esta clasificación..

Recomendación: Que el Puesto de Salud de Malconga necesita una nueva construcción urgente.

Nota: En campo se usó la ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica (Ver Anexo 8), se identificó cada parámetro y se clasificó de acuerdo a las características observadas. A continuación el detalle de clasificación de cada parámetro:

DESCRIPCIÓN DE CADA PARÁMETRO YA CLASIFICADO SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE SALUD MALCONGA

PARÁMETRO 1 = Organización del sistema resistente


Tabla 66. Descripción del parámetro 1 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase C: Fue construido aproximadamente el año 1993, en su diseño y construcción no fue considerado el RNE. En campo se observó que la estructura no cuenta con vigas de amarre y solo está compuesto por paredes ortogonales ligadas.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 2 = Calidad del sistema resistente

Tabla 67. Descripción del parámetro 2 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: El muro está compuesto de mampostería de adobe, el estado de las mamposterías son críticas, las grietas en los muros dan la impresión de aplastamiento, existen agrietadas de distintas formas en las paredes.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 3 = Resistencia convencional


Tabla 68. Descripción del parámetro 3 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Mediante el análisis matemático se evaluó la resistencia convencional del Puesto de Salud Malconga, ver el resultado en el Anexo 14.</p>	<p>Resumen de cálculo: (ver Anexo 14.)</p> $\alpha = C/\bar{C}$ <p>→ $\alpha = 3.16$</p> <p>Clase A: Estructura con $\alpha \geq 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 4 = Posición del edificio y de la cimentación


Tabla 69. Descripción del parámetro 4 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: Existen estructuras adyacentes (izquierdo y posterior), ninguno de estos lados cuenta con junta sísmica o un espacio que deja que la estructura oscile en caso de sismo, la construcción lo hicieron los mismos pobladores. La cimentación fue realizada sobre relleno (Ladera)</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 5 = Diafragmas horizontales

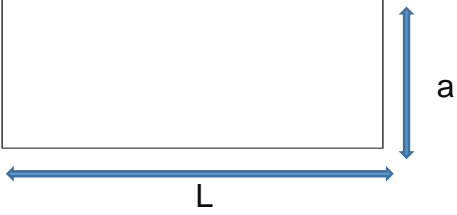
Tabla 70. Descripción del parámetro 5 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase A: Diafragma flexible, y según se observó ya tiene fisuras, no existe planos a desnivel, no se considera la deformidad del diafragma y que tenga buena conexión con los muros.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 6 = Configuración en planta

Tabla 71. Descripción del parámetro 6 - P.S. Malconga

Descripción	Cálculo y resultado
<p>Este parámetro se calculó de acuerdo a la forma en planta de la estructura, para saber el resultado necesario realizar el siguiente cálculo. (Ver Anexo 20)</p>	<p>La forma en planta de la estructura es rectangular y de acuerdo a esto se hará el siguiente cálculo(Ver Anexo 20):</p>  <p>Entonces: $a = 9.74 \text{ m}$ $L = 21.73 \text{ m}$ $\beta_1 = a/L$ reemplazando: $\beta_1 = 9.74\text{m} / 21.73\text{m} = 0.45$ Entonces $\beta_1 = 0.45$, con este resultado se clasifica en: ➤ Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ $0.6 > 0.45 \geq 0.4$</p> <p>RESULTADO: Clase C</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 7 = Configuración en elevación

Tabla 72. Descripción del parámetro 7 - P.S. Malconga

Descripción	Cálculo y resultado
Se debe tomar en cuenta los porches y torretas y en esta estructura no existe ninguna, por la cual $T = H = 2.90$ m (Ver Anexo 26)	<p>Para el cálculo (Ver Anexo 26) de: T/H $T = 2.90$ m $H = 2.90$ m</p> <p>➔ $T/H = 2.90\text{m} / 2.90\text{m} = 1$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en: Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$</p> <p>Estructura con $0.75 < 1$</p> <p>RESULTADO: Clase A</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 8 = Distancia máxima entre muros

Tabla 73. Descripción del parámetro 8 - P.S. Malconga

Descripción	Cálculo y resultado
Se midieron los espesores de los muros maestros y se tomaron las medidas de las separaciones entre muros transversales, para saber la clasificación necesitamos del siguiente cálculo(Ver Anexo 32):	<p>Para determinar el resultado necesitamos reemplazar los siguientes valores: (Ver Anexo 32)</p> <p>$L =$ Separaciones entre muros transversales $= 4.38\text{m}$ $S =$ espesores de los muros maestros $= 0.20\text{m}$</p> <p>➔ $L / S = 4.38\text{m} / 0.20\text{m} = 21.9$</p> <p>Entonces según este resultado se clasifica en:</p> <p>➤ Clase C: Estructura con $18 < \frac{L}{S} < 25$</p> <p>$18 < 21.9 < 25$</p> <p>RESULTADO: Clase C</p>

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 9 = Tipo de cubierta

Tabla 74. Descripción del parámetro 9 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: La cubierta es de calamina, adherida por clavos y alambres en toda la extensión del techo y cubierta parcialmente estable. En algunas partes se notó su desgaste.</p>	

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETRO 10 = Elementos no estructurales

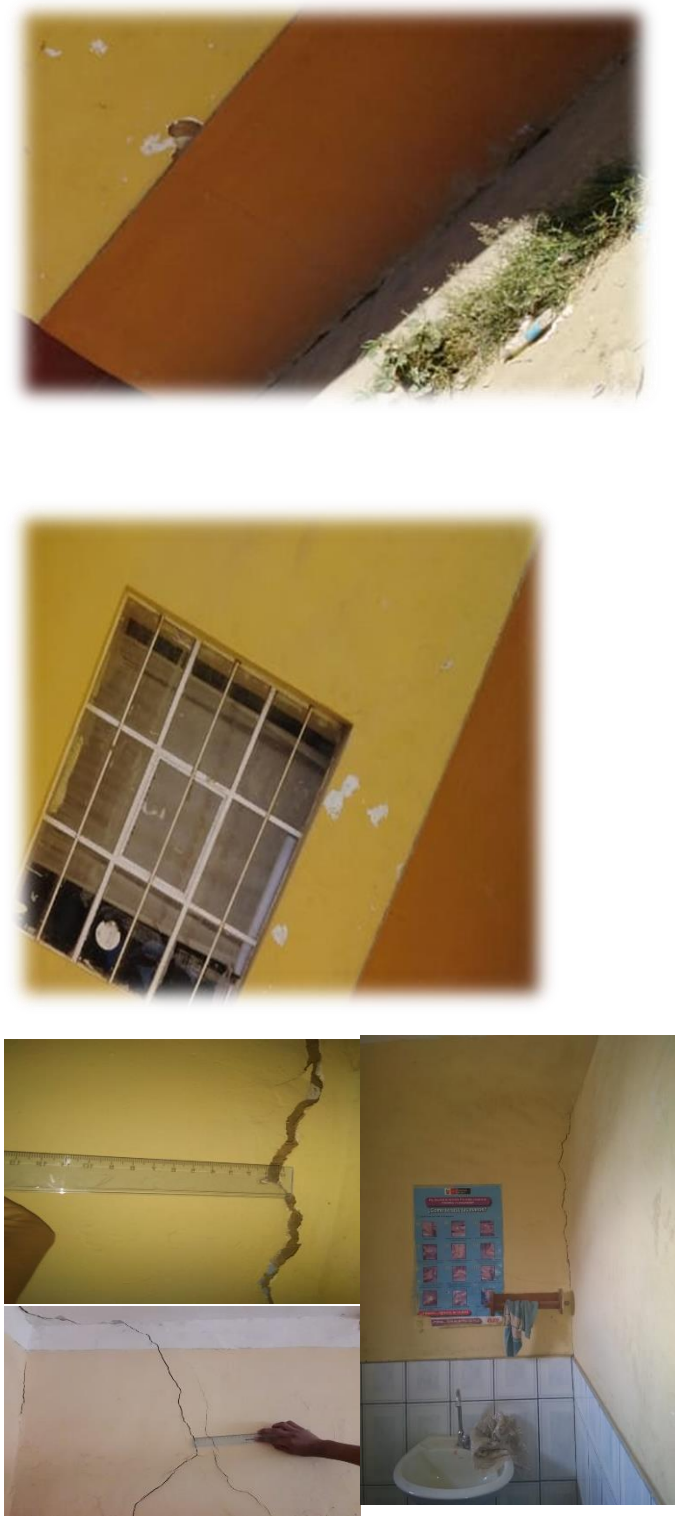
Tabla 75. Descripción del parámetro 10 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase B: Existen cornisas (es la parte superior y más saliente de la fachada de una edificación) bien adheridas a la pared, no se aprecian balcones, ni fogones, ni chimeneas en la edificación.</p>	

Fuente: Elaboración propia

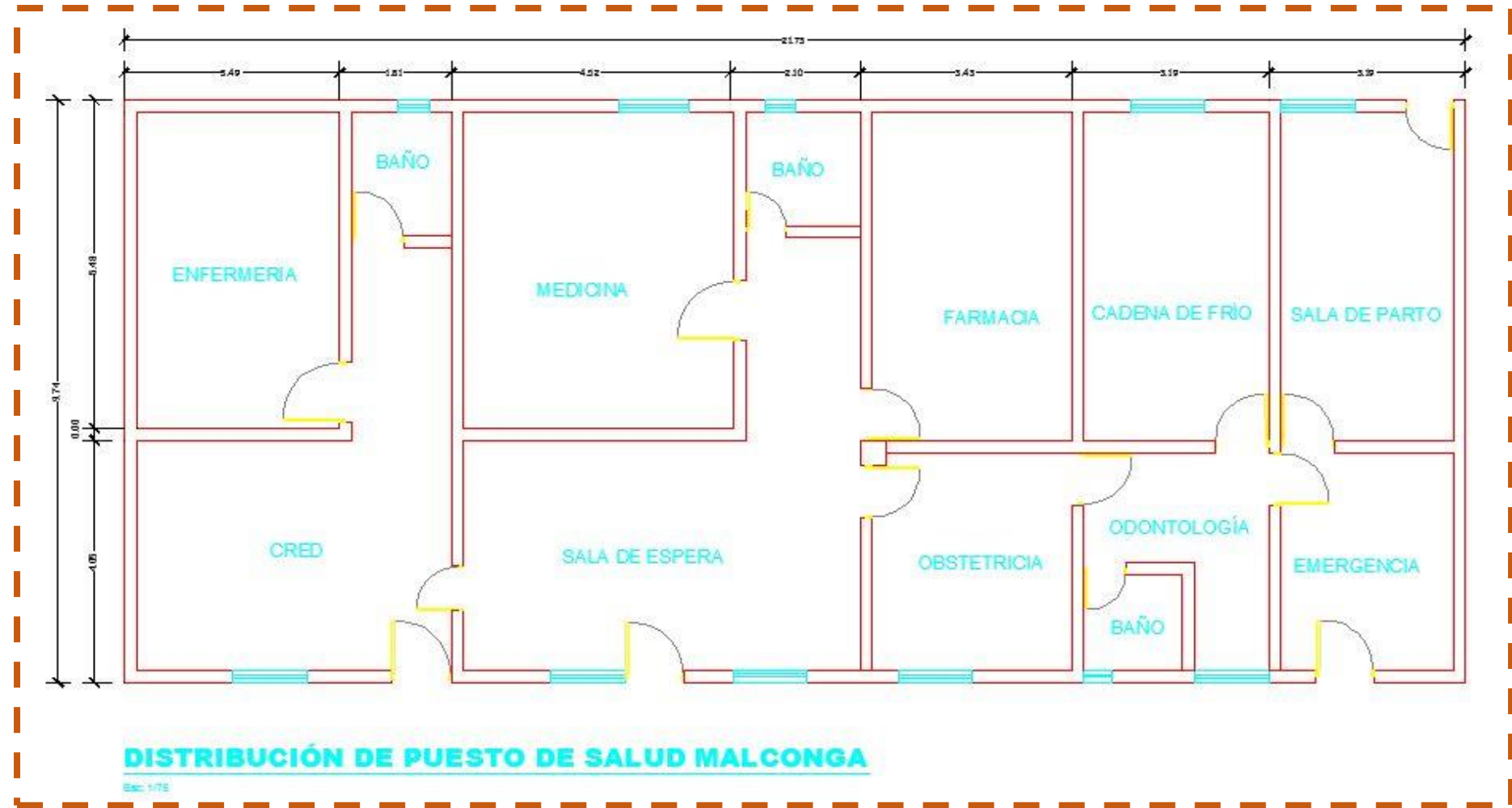
PARÁMETRO 11 = Estado de conservación

Tabla 76. Descripción del parámetro 11 - P.S. Malconga

Descripción	Panel Fotográfico
<p>Clase D: A detalle se observaron los muros y se visualizaron lesiones capilares y algunas profundas, presenta grietas en las paredes de la sala de espera de 4mm, servicio higiénico general de 1mm, sala de parto de 1.5mm y en el área de cadena de frio de 0.4mm, dando la primera impresión de hundimiento. Los agrietamientos externos son leves de 0.2mm visibles en la fachada</p>	

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL P.S. MALCONGA (Ver plano en el ANEXO N°15)



4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPOTESIS Y PRUEBA DE HIPOTESIS

La contrastación se hace mediante las fichas rellenas en campo y según la evaluación matemática con las cuales se obtienen resultados que contrastan la hipótesis, estos se mostraran a continuación:

RESULTADOS:

Tabla 77. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Colpa Baja

PUESTO DE SALUD: COLPA BAJA											
Parámetros											
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X
B		B		B		B		B		B	X
C		C		C		C		C	X	C	
D		D		D		D	X	D		D	X

Tabla 78. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Colpa Baja

PUESTO DE SALUD COLPA BAJA						
CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
Parámetros	Clase Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0				1	0
2. Calidad del sistema resistente	0				0.25	0
3. Resistencia convencional	0				1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación	0				0.75	0
5. Diafragma horizontal	0				1	0
6. Configuración en planta				45	0.5	22.5
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros			25		0.25	6.25
9. Tipo de cubierta	0				1	0
10. Elementos no estructurales		5			0.25	1.25
11. Estado de conservación				45	1	45
$V_i = \sum_{i=1}^{11} k_i \cdot W_i$					=	75

Después del cálculo anterior se clasifica el resultado del índice de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9 (ver Pág.52):

Clasificando resultado:

VULNERABILIDAD	RANGOS (V_i)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

Según el cálculo se obtuvo el $V_i = 75$, al clasificar el resultado se encuentra entre 72 - 114, por lo que decimos que el puesto de salud de Colpa Baja tiene una vulnerabilidad sísmica media.

❖ **Respuesta según el Método de Benedetti y Petrini:**

VULNERABILIDAD MEDIA

Nota:

- ✓ LA VULNERABILIDAD BAJA: El estado de la estructura actualmente podría soportar sin problema un movimientos sísmico, con la posibilidad de que sufra fisuras leves.
- ✓ **LA VULNERABILIDAD MEDIA: El estado de la estructura actualmente podría soportar un movimientos sísmico, con la posibilidad de que pueda sufrir daños desde leves hasta graves**
- ✓ LA VULNERABILIDAD ALTA: El estado de la estructura actualmente no podría soportar un movimientos sísmico, lo más probables seria su inmediata destrucción.

RESULTADOS:

Tabla 79. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Nauyan Rondos

PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS											
Parámetros											
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X
B		B		B		B		B		B	X
C		C		C		C	X	C		C	
D		D		D		D		D	X	D	

Tabla 80. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Nauyan Rondos

PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS						
INDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
Parámetros	Clase Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0				1	0
2. Calidad del sistema resistente	0				0.25	0
3. Resistencia convencional	0				1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación	0				0.75	0
5. Diafragma horizontal	0				1	0
6. Configuración en planta			25		0.5	12.5
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta	0				1	0
10. Elementos no estructurales		5			0.25	1.25
11. Estado de conservación		5			1	5
$V_i = \sum_{i=1}^{11} k_i \cdot W_i$					=	30

Después del cálculo anterior se clasifica el resultado del índice de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9 (ver Pág.52):

Clasificando resultado:

VULNERABILIDAD	RANGOS (V_i)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

Según el cálculo se obtuvo el $V_i = 30$, al clasificar el resultado se encuentra entre 0 – 70, por lo que decimos que el puesto de salud de Nauyan Rondos tiene una vulnerabilidad sísmica baja.

❖ **Respuesta según el Método de Benedetti y Petrini:**

VULNERABILIDAD BAJA

Nota:

- ✓ **LA VULNERABILIDAD BAJA:** El estado de la estructura actualmente podría soportar sin problema un movimientos sísmico, con la posibilidad de que sufra fisuras leves.
- ✓ **LA VULNERABILIDAD MEDIA:** El estado de la estructura actualmente podría soportar un movimientos sísmico, con la posibilidad de que pueda sufrir daños desde leves hasta graves
- ✓ **LA VULNERABILIDAD ALTA:** El estado de la estructura actualmente no podría soportar un movimientos sísmico, lo más probables seria su inmediata destrucción.

RESULTADOS:

Tabla 81. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Paucar

PUESTO DE SALUD PAUCAR												
Parámetros												
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11		
A	A	A	X	A	A	X	A	X	A	A		
B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	B	X	B
C	X	C	X	C	C	X	C	C	C	C	C	X
D	D	D	D	D	D	D	D	X	D	D	D	D

Tabla 82. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Paucar

PUESTO DE SALUD PAUCAR						
INDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
Parámetros	Clase Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente			25		1	25
2. Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3. Resistencia convencional	0				1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5. Diafragma horizontal	0				1	0
6. Configuración en planta			25		0.5	12.5
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta		5			1	5
10. Elementos no estructurales		5			0.25	1.25
11. Estado de conservación			25		1	25
$V_i = \sum_{i=1}^{11} k_i \cdot W_i$					=	105

Después del cálculo anterior se clasifica el resultado del índice de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9 (ver Pág.52):

Clasificando resultado:

VULNERABILIDAD	RANGOS (V_i)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

Según el cálculo se obtuvo el $V_i = 103.75$, al clasificar el resultado se encuentra entre 72 – 114, por lo que decimos que el puesto de salud de Paucar tiene una vulnerabilidad sísmica media.

❖ **Respuesta según el Método de Benedetti y Petrini:**

VULNERABILIDAD MEDIA

Nota:

- ✓ LA VULNERABILIDAD BAJA: El estado de la estructura actualmente podría soportar sin problema un movimientos sísmico, con la posibilidad de que sufra fisuras leves.
- ✓ **LA VULNERABILIDAD MEDIA: El estado de la estructura actualmente podría soportar un movimientos sísmico, con la posibilidad de que pueda sufrir daños desde leves hasta graves**
- ✓ LA VULNERABILIDAD ALTA: El estado de la estructura actualmente no podría soportar un movimientos sísmico, lo más probables sería su inmediata destrucción.

RESULTADOS:

Tabla 83. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. La Esperanza

PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA												
Parámetros												
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11		
A	A	A	X	A	A	A	X	A	A	A		
B	X	B	X	B	X	B	B	B	X	B	X	B
C	C	C	C	C	X	C	X	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	X	D	D	D	X

Tabla 84. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. La Esperanza

PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA						
INDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
Parámetros	Clase Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente		5			1	5
2. Calidad del sistema resistente		5			0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0				1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación		5			0.75	3.75
5. Diafragma horizontal			25		1	25
6. Configuración en planta			25		0.5	12.5
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta		5			1	5
10. Elementos no estructurales		5			0.25	1.25
11. Estado de conservación				45	1	45
$V_i = \sum_{i=1}^{11} k_i \cdot W_i = 110$						

Después del cálculo anterior se clasifica el resultado del índice de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9 (ver Pág.52):

Clasificando resultado:

VULNERABILIDAD	RANGOS (V_i)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

Según el cálculo se obtuvo el $V_i = 110$, al clasificar el resultado se encuentra entre 72 - 114, por lo que decimos que el puesto de salud de La Esperanza tiene una vulnerabilidad sísmica media.

❖ **Respuesta según el Método de Benedetti y Petrini:**

VULNERABILIDAD MEDIA

Nota:

- ✓ LA VULNERABILIDAD BAJA: El estado de la estructura actualmente podría soportar sin problema un movimientos sísmico, con la posibilidad de que sufra fisuras leves.
- ✓ **LA VULNERABILIDAD MEDIA: El estado de la estructura actualmente podría soportar un movimientos sísmico, con la posibilidad de que pueda sufrir daños desde leves hasta graves**
- ✓ LA VULNERABILIDAD ALTA: El estado de la estructura actualmente no podría soportar un movimientos sísmico, lo más probables sería su inmediata destrucción.

RESULTADOS:

Tabla 85. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Llicua


PUESTO DE SALUD LLICUA																					
Parámetros																					
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
A	A	A	X	A	A	A	X	A	X	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	X	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	B
C	X	C	C	C	C	X	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	X	D	D	D	D	D	X	D	X	D	D	D	D	X	D	D	X

Tabla 86. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Llicua

PUESTO DE SALUD LLICUA						
INDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
Parámetros	Clase Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente			25		1	25
2. Calidad del sistema resistente		5			0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0				1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5. Diafragma horizontal			25		1	25
6. Configuración en planta	0				0.5	0
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta				45	1	45
10. Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11. Estado de conservación				45	1	45
$V_i = \sum_{i=1}^{11} k_i \cdot W_i$					=	192.5

Después del cálculo anterior se clasifica el resultado del índice de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9 (ver Pág.52):

Clasificando resultado:



VULNERABILIDAD	RANGOS (V_i)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

Según el cálculo se obtuvo el $V_i = 192.5$, al clasificar el resultado se encuentra entre 115 -281, por lo que decimos que el puesto de salud de Llicua tiene una vulnerabilidad sísmica alta.

❖ **Respuesta según el Método de Benedetti y Petrini:**

VULNERABILIDAD ALTA

Nota:

- ✓ LA VULNERABILIDAD BAJA: El estado de la estructura actualmente podría soportar sin problema un movimientos sísmico, con la posibilidad de que sufra fisuras leves.
- ✓ LA VULNERABILIDAD MEDIA: El estado de la estructura actualmente podría soportar un movimientos sísmico, con la posibilidad de que pueda sufrir daños desde leves hasta graves
- ✓ **LA VULNERABILIDAD ALTA: El estado de la estructura actualmente no podría soportar un movimientos sísmico, lo más probables seria su inmediata destrucción.**

RESULTADOS:

Tabla 87. Resumen de Clasificación de Parámetros del P.S. Malconga


PUESTO DE SALUD MALCONGA										
Parámetros										
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
A	A	A	X	A	A	A	X	A	A	A
B	B	X	B	B	X	B	B	B	X	B
C	X	C	C	C	C	X	C	X	C	C
D	D	D	D	X	D	D	D	D	D	X

Tabla 88. Resultado del Cálculo de Vulnerabilidad Sísmica del P.S. Malconga

PUESTO DE SALUD MALCONGA						
INDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
Parámetros	Clase Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente				45	1	45
2. Calidad del sistema resistente		5			0.25	1.25
3. Resistencia convencional	0				1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5. Diafragma horizontal		5			1	5
6. Configuración en planta			25		0.5	12.5
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros			25		0.25	6.25
9. Tipo de cubierta		5			1	5
10. Elementos no estructurales		5			0.25	1.25
11. Estado de conservación				45	1	45
$V_i = \sum_{i=1}^{11} k_i \cdot W_i$					=	155

Después del cálculo anterior se clasifica el resultado del índice de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9 (ver Pág.52):

Clasificando resultado:



VULNERABILIDAD	RANGOS (Vi)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

Según el cálculo se obtuvo el $V_i = 155$, al clasificar el resultado se encuentra entre 0 – 70, por lo que decimos que el puesto de salud de Malconga tiene una vulnerabilidad sísmica alta.

❖ **Respuesta según el Método de Benedetti y Petrini:**

VULNERABILIDAD ALTA

Nota:

- ✓ LA VULNERABILIDAD BAJA: El estado de la estructura actualmente podría soportar sin problema un movimientos sísmico, con la posibilidad de que sufra fisuras leves.
- ✓ LA VULNERABILIDAD MEDIA: El estado de la estructura actualmente podría soportar un movimientos sísmico, con la posibilidad de que pueda sufrir daños desde leves hasta graves
- ✓ **LA VULNERABILIDAD ALTA: El estado de la estructura actualmente no podría soportar un movimientos sísmico, lo más probables sería su inmediata destrucción.**

La contrastación de hipótesis según parámetros:

- **Organización del sistema resistente (Parámetro 1)**

Tabla 89. Resumen del resultado del Parámetro 1 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	1
B	2
C	3

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: los elementos verticales de 1 puesto de salud trabajaron unidos en forma de “cajón” (A), 3 tuvieron estructuras que no presentan vigas de amarre; pero están compuestos con paredes ortogonales (C), 2 poseen estructuras con conexiones de vigas de amarre y con buena capacidad de transmisión y distribución de cargas (B)

- **Calidad del sistema resistente (Parámetro 2)**

Tabla 90. Resumen del resultado del Parámetro 2 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	2
B	3
C	1

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 2 estructuras tuvieron mamposterías en buen estado y con unidades de albañilería con dimensiones constantes y con buen mortero (A), 1 posee mampostería de baja calidad con dimensiones poco homogéneas (C) y 1 posee mampostería en buen estado; pero no homogéneas en todo el muro (B).

- **Resistencia convencional (Parámetro 3)**

Tabla 91. Resumen del resultado del Parámetro 3 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	6

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 6 estructuras tuvieron buena resistencia convencional en sus estructuras (A).

- **Posición del edificio y de la cimentación (Parámetro 4)**

Tabla 92. Resumen del resultado del Parámetro 4 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	2
B	1
C	1
D	2

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 2 de las estructuras estuvieron cimentadas en un terreno de pendiente menor al 10% y no tuvieron empuje de un terraplén tuvo (A), 1 tuvo cimientos en un terreno de pendiente que varía entre 20% al 50% y cuenta con empuje de terraplén de menos de un metro de altura (C) y 2 tuvo un terreno de cimentación de pendiente superior al 50% y cuenta con empuje de terraplén de altura mayor a un metro (D) y 1 tuvo cimientos en un terreno con pendiente entre 10 y 30% (B).

- **Diafragmas horizontales (Parámetro 5)**

Tabla 93. Resumen del resultado del Parámetro 5 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	3
B	1
C	2

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 1 tuvo conexiones buenas entre el diafragma y los muros, además su deformación es despreciable (B) ,2 solo cuenta con conexión entre diafragmas y muros, no es despreciable la deformación del diafragma (C) y 3 tuvo diafragma rígido de en buenas condiciones (A).

- **Configuración en planta (Parámetro 6)**

Tabla 94. Resumen del resultado del Parámetro 6 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	1
C	4
D	1

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 4 tuvieron configuración en planta regular en (C), 1 posee una configuración en planta mala (D) y 1 posee una configuración en planta buena (A).

- **Configuración en elevación (Parámetro 7)**

Tabla 95. Resumen del resultado del Parámetro 7 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	6

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 6 tuvieron buena configuración en elevación (A).

- **Distancia máxima entre los muros (Parámetro 8)**

Tabla 96. Resumen del resultado del Parámetro 8 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
C	2
D	4

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 2 se clasificaron en C y 4 se clasificaron en D.

- **Tipo de cubierta (Parámetro 9)**

Tabla 97. Resumen del resultado del Parámetro 9 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
A	2
B	3
D	1

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 2 tuvieron una cubierta en buen estado y cuentan con vigas cunbreras (A), 3 tuvieron cubiertas estables y bien conectadas a los muros y no existen las vigas cunbreras (B) y 1 posee una cubierta inestable y sin contar con viga cunbrera (D)

- **Elementos no estructurales (Parámetro 10)**

Tabla 98. Resumen del resultado del Parámetro 10 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
B	6

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 6 posee elementos no estructurales que podrían caer en caso de sismos y podrían ocasionar desastres (B).

- **Estado de conservación (Parámetro 11)**

Tabla 99. Resumen del resultado del Parámetro 11 de todos los puestos de salud

CLASE	NÚMERO DE PUESTOS DE SALUD
B	1
C	1
D	4

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN: 1 tuvo muros con lesiones, grietas, aberturas de 2 a 3 milímetros y no cuenta con una buena conservación (C), 4 tuvieron muros con aberturas mayores a 3 milímetros de ancho por lo que se encuentran en un mal estado de conservación (D) y 1 posee muros con agrietamientos mayores a 2 milímetros.

CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Contratación de resultados del trabajo de investigación

La presente investigación tiene por objetivo la determinación del grado de vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud Huánuco y Amarilis. Los resultados del análisis realizado a las estructuras son únicos y dependen del estado en el que se encuentran.

Las evaluaciones de las estructuras de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis se realizaron de forma descriptiva, acompañado con evidencia fotografías y fichas que detallan el estado actual de las estructuras; se usó el Método de Benedetti y Petrini para el análisis de datos en campo.

Para la clasificación de cada parámetro en cada tabla se tomará en cuenta lo siguiente:

A = Muy Bueno

B = Bueno

C = Regular

D = Malo

Veamos las siguientes tablas de resultados:

Tabla 100. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Colpa Baja.

INDICE DE VULNERABILIDAD DEL PUESTO DE SALUD COLPA BAJA													
PUESTO	PARAMETRO											VALOR FINAL	VULNERABILIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
COLPA BAJA	A	A	A	A	A	D	A	C	A	B	A	75	MEDIA
	0	0	0	0	0	45	0	25	0	5	0		

FUENTE: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

El valor final = 75 determinará el grado de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9. Donde se observa el siguiente cuadro:

VULNERABILIDAD	RANGOS (Vi)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

El Índice de Vulnerabilidad es 75, la cual se clasifica como Vulnerabilidad Media.

LA VULNERABILIDAD MEDIA: Estructura poco vulnerable, un evento sísmico podría dejar agrietamientos leves a graves, se aprecia que las características arquitectónicas, constructivas y estructurales aún están en estados aceptables.

Tabla 101. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Nauyan Rondos

INDICE DE VULNERABILIDAD DEL PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS													
PUESTO	PARAMETRO											VALOR FINAL	VULNERABILIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
NAUYAN RONDOS	A	A	A	A	A	C	A	D	A	B	B	30	BAJA
	0	0	0	0	0	25	0	45	0	5	5		

FUENTE: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

El valor final = 30 determinará el grado de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9. Donde se observa el siguiente cuadro:

VULNERABILIDAD	RANGOS (Vi)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70



El Índice de Vulnerabilidad es 30, la cual se clasifica como Vulnerabilidad Baja.

LA VULNERABILIDAD BAJA: El estado de la estructura actualmente podría soportar sin problema un movimientos sísmico, con la posibilidad de que sufra fisuras leves.


Tabla 102. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Paucar

INDICE DE VULNERABILIDAD DEL PUESTO DE SALUD PAUCAR													
PUESTO	PARAMETRO											VALOR FINAL	VULNERABILIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
PAUCAR	C	C	A	C	A	C	A	D	S	S	C	105	MEDIA
	25	25	0	25	0	25	0	45	5	5	25		

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN:

El valor final = 105 determinará el grado de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9. Donde se observa el siguiente cuadro:

	VULNERABILIDAD	RANGOS (Vi)
	Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
	Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
	Vulnerabilidad baja	0 - 70

El Índice de Vulnerabilidad es 105, la cual se clasifica como Vulnerabilidad Media.

LA VULNERABILIDAD MEDIA: Estructura poco vulnerable, un evento sísmico podría dejar agrietamientos leves a graves, se aprecia que las características arquitectónicas, constructivas y estructurales aún están en estados aceptables

Tabla 103. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de La Esperanza

INDICE DE VULNERABILIDAD DEL PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA													
PUESTO	PARAMETRO											VALOR FINAL	VULNERABILIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
LA ESPERANZA	B	B	A	B	C	C	A	D	B	B	D	110	MEDIA
	5	5	0	5	25	25	0	45	5	5	45		

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN:

El valor final = 110 determinará el grado de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9. Donde se observa el siguiente cuadro::

VULNERABILIDAD	RANGOS (Vi)
Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
Vulnerabilidad baja	0 - 70

El Índice de Vulnerabilidad es 110, la cual se clasifica como Vulnerabilidad Media.

LA VULNERABILIDAD MEDIA: Estructura poco vulnerable, un evento sísmico podría dejar agrietamientos leves a graves, se aprecia que las características arquitectónicas, constructivas y estructurales aún están en estados aceptables


Tabla 104. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Llicua

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DEL PUESTO DE SALUD LLICUA													
PUESTO	PARAMETRO											VALOR FINAL	VULNERABILIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
LLICUA	C	B	A	D	C	A	A	D	D	C	D	192.5	ALTA
	25	5	0	45	25	0	0	45	45	25	45		

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN:

El valor final = 192.5 determinará el grado de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9. Donde se observa el siguiente cuadro:

	VULNERABILIDAD	RANGOS (Vi)
	Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
	Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
	Vulnerabilidad baja	0 - 70

El Índice de Vulnerabilidad es 192.5 la cual se clasifica como Vulnerabilidad Alta.

LA VULNERABILIDAD ALTA: Estructura vulnerable a colapsar ante un evento sísmico, debido a que las características arquitectónicas, constructivas y estructurales no están en buen estado.


Tabla 105. Índice de Vulnerabilidad Sísmica del Puesto de Salud de Malconga

INDICE DE VULNERABILIDAD DEL PUESTO DE SALUD MALCONGA													
PUESTO	PARAMETRO											VALOR FINAL	VULNERABILIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
MALCONGA	D	B	A	D	B	C	A	C	B	B	D	155	ALTA
	45	5	0	45	5	25	0	25	5	5	45		

FUENTE: La Autora

INTERPRETACIÓN:

El valor final = 155 determinará el grado de vulnerabilidad sísmica según la Tabla 9. Donde se observa el siguiente cuadro:

	VULNERABILIDAD	RANGOS (Vi)
	Vulnerabilidad media a alta	115 - 281
	Vulnerabilidad de baja a media	72 - 114
	Vulnerabilidad baja	0 - 70

El Índice de Vulnerabilidad es 155, la cual se clasifica como Vulnerabilidad Alta.

LA VULNERABILIDAD ALTA: Estructura vulnerable a colapsar ante un evento sísmico, debido a que las características arquitectónicas, constructivas y estructurales no están en buen estado.

Tabla 106. Cuadro de Resumen de resultados del grado de vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud Huánuco y Amarilis

PUESTOS DE SALUD	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	VULNERABILIDAD SÍSMICA
Colpa Baja	70	MEDIA
Nauyan Rondos	30	BAJA
Paucar	105	MEDIA
La Esperanza	110	MEDIA
Llicua	192.5	ALTA
Malconga	155	ALTA

FUENTE: La Autora

CONCLUSIONES

- ✓ La evaluación determinó la vulnerabilidad sísmica de los puestos de salud de Huánuco y Amarilis, 1 Puesto de Salud presentó vulnerabilidad sísmica baja, 3 Puestos de Salud presentan vulnerabilidad sísmica media y 2 puestos de salud presentan vulnerabilidad sísmica alta. Mediante el uso del método del Índice de Vulnerabilidad de Benedetti y Petrini se obtiene una certificación del estado de vulnerabilidad sísmica de las estructuras de los Puestos de Salud de Huánuco y Amarilis.
- ✓ En el análisis de los once parámetros regidos por el método Italiano son considerados las características arquitectónicas, constructivas y estructurales que son influyentes en el resultado de la vulnerabilidad sísmica de una estructura.
- ✓ Se concluye que el Puesto de Salud de Colpa Baja, certificada según el método italiano de Benedetti y Petrini con vulnerabilidad sísmica Media, presenta actualmente grietas hasta de 1cm, las grietas son pronunciadas interior y exteriormente, no permitidos según su espesor afectando su SERVICIALIDAD a la población.
- ✓ Se concluye que los Puestos de Salud de Paucar y La Esperanza presentan Vulnerabilidad sísmica Media certificada según el método italiano de Benedetti y Petrini, las estructuras de ambos Puestos de Salud sufren de asentamiento y debido a esto las paredes se inclinan y hunden produciendo grietas pronunciadas de hasta 0.5cm en Paucar y de 0.25cm en La Esperanza, lo anterior se notó en la mayoría de las paredes, reduciendo su SERVICIALIDAD a la población y menorando su resistencia estructural.
- ✓ Los Puestos de Salud de Llicua y Malconga son certificados según el método italiano de Benedetti y Petrini con vulnerabilidad sísmica Alta, las estructuras actualmente se encuentran en deterioro diario de la mayoría de sus elementos estructurales, el estado de sus paredes y techos están en mal estado, en algunas existen grietas hasta de 0.3 cm en Llicua y de 1.2cm en Malconga en la mayoría de los muros. La filtración penetrante de agua por el techo y el debilitamiento de las

paredes producto de la filtración y el asentamiento agravan las estructuras de estos puestos de salud no pudiendo brindar una SERVICIALIDAD de calidad a la población.

- ✓ El puesto de Salud de Nauyan Rondos certificada según el método italiano de Benedetti y Petrini con vulnerabilidad sísmica Baja, es el único en condiciones de brindar calidad de SERVICIALIDAD a la población.

RECOMENDACIONES

- ✓ Según los resultados solo 1 Puesto de Salud está en condiciones de brindar servicios de calidad, esto quiere decir que el resto están entre estado medio o malo; se recomienda que los resultados obtenidos sean tomados y analizados por las entidades pertinentes y de acuerdo a estos se tomen medidas y decisiones que ayuden a mitigar las pérdidas humanas y materiales en caso de la ocurrencia de un evento sísmico.

- ✓ Las estructuras de los Puestos de Salud según el RNE (Reglamento Nacional de edificaciones) consideradas en la CATEGORIA A “Edificaciones Esenciales” – E030 Diseño Sismoresistente, después de la ocurrencia de un evento sísmico no deben interrumpirse sus funciones estructurales. Por lo tanto:
 - Se recomienda que las estructuras de Puestos de Salud de Colpa Baja, Paucar y La Esperanza sean reforzadas o reparadas para dotarlas de rigidez, resistencia y ductilidad que garanticen su buen funcionamiento ante eventos sísmicos futuros. Los reforzamientos pueden ser con contrafuertes adheridos a las columnas, disipadores de energía (tiene la capacidad de cambiar la resistencia estructural de tener baja a alta resistencia), encamisado en elementos estructurales (camisa de acero a los elementos estructurales), relleno de grietas con sellante o una mezcla de cemento y aditivo.
 - Se recomienda que los puestos de salud de Llicua y Malconga que sean reconstruidos, esto por el inminente riesgo de colapso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrés, O. (2014). Guía para la evaluación de edificaciones existentes con fines de adecuación sísmica Caracas, noviembre del 2014.
- Bonett, R., (2003). Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada. ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona. (Tesis doctoral inédita). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), 2002
- Caballero Guerrero A. R. (2007) Determinación de la vulnerabilidad sísmica 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. (Tesis inédita de maestría). Fundación Universidad del Norte, Sincelejo, Colombia.
- Díaz S. (2016) .Vulnerabilidad Sísmica en Instituciones Educativas Nivel secundaria del distrito de Panao – Pachitea – Huánuco. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú.
- Fredy, C. y Lourdes C. F., (2012), "Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Vivienda Construida con Adobe en el Caserío de Tambo - Recuay", (Trabajo de Grado). Universidad nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", Ancash, Perú
- García, T., Jesús, F. (2014)."Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica por medio del método de índice de vulnerabilidad en las viviendas construidas con adobe en el caserío de - hornuyoc- provincia de carhuaz".(Trabajo de grado). Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", Shancayan, Huaraz.
- Guía para elaboración del proyecto y la tesis Universidad Peruana Los Andes (2015).Lima.
- Guía para elaboración del proyecto y la tesis Universidad San Martín de Porres (2015). Lima.

- GNDT (1986). Grupo Nazionale per la difesa dai Terremoti. “Instruzioni per la compilazione della sceda di rilevamento esposizione e vulnerabilit  sísmica degli edifici”. Regione Emilia Roma, Italia
- GNDT (1993). Grupo Nazionale per la difesa dai Terremoti. “Rilevamento della vulnerabilit  sísmica degli edifici in Muratura”. Apéndice N 2 alla publicazione: Rischio Sismico di Edifici Pubblici, Parte I- Aspetti Metodologici, Roma, Italia.
- Hurtado V. y León A.(2008). Implementación del modelo de índice de vulnerabilidad ajustado a una edificación histórica con estructuras de varios materiales. (Tesis de grado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). 2005, Lima, PERÚ.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). 2006, Lima, PERÚ.
- Kuroiwa J. (2002). Reducción de Desastres. 1ra. Lima. Editorial Cecos n. 430 p. ISBN 9972-9477-0-X.
- La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina (2001).
- Muñoz E., Ruiz, D., Prieto, J. y Ramos, A. (2006). Estimación de la vulnerabilidad sísmica de una edificación indispensable mediante confiabilidad estructural (Trabajo de Grado). Universidad Javeriana Bogotá, Colombia
- Martínez .S. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación aplicación en la ciudad de Lorca. (Trabajo de maestría). Universidad Polit cnica de Madrid, Murcia, Madrid.
- Maskrey, A. y Romero, G. (1986). Urbanización y vulnerabilidad sísmica en Lima Metropolitana, Centro de Estudios y Prevención de Desastres (Trabajo de Grado), Universidad de Texas, México
- Ministerio de Salud del Perú (MINSA)
- Norma Técnica de Salud: “Categorías de establecimientos del sector salud” (MINSA) v.02 , 2002, Lima, Perú.
- Peralta H. (2002). Escenarios de vulnerabilidad y daños sísmicos de las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San

Antonio, Cali, Colombia. (Tesis de grado). Universidad del Valle, Cali, Colombia.

- Reglamento Nacional de Edificaciones (2017), ed. decima primera edición, Lima, Perú, editorial megabyte.
- Resolución Ministerial N° 546, Ministerio de Salud del Perú (MINSA, 2011).
- San Bartolomé, A., (1998). “Construcciones de albañilería – Comportamiento sísmico y diseño estructural”. (Tesis de grado). Pontifica Universidad Católica del Perú. Lima
- Servicio Geológico Mexicano, México, 2017
- Safino S. (2002). Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al Riesgo Sísmico. (Memoria de la Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Tinoco, F. (2014). Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica por medio del método de índice de vulnerabilidad en las viviendas construidas con adobe en el caserío de hornuyoc (Tesis de grado). Universidad Nacional Santiago Antúnes de Mayolo, Carhuaz
- Vizconde, A. (2004). Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de un Edificio Existente: Clínica San Miguel de Piura. (Tesis de grado). Universidad de Piura, Lima.

ANEXOS

ANEXO N°1
VALIDACION DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

VALIDACION DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Título del Proyecto de Tesis	"VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARIUS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018"
Nombres y Apellidos del autor	Ursula Marilía Juipa Machado
Denominación del Instrumento	Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica según el método Italiano (Benedetti y Petri)

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Después de leer la información concentrada en la matriz de consistencia y contrastación de variables; se dará un puntaje de validación de instrumento en el siguiente cuadro (Ficha de Evaluación):

Nº	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1	COHERENCIA	El contenido tiene relación con el título y con las variables de la investigación					✓
2	CLARIDAD	El instrumento está formulado con lenguaje apropiado					✓
3	METODOLOGÍA	El instrumento elaborado responde al objetivo de la investigación					✓
4	CONSISTENCIA	Basado en conocimientos teóricos científicos de la tecnología educativa					✓
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidad cognoscitiva					✓
6	OBJETIVIDAD	Está expresada en conductas observables					✓
7	ACTUALIDAD	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología					✓
8	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					✓
9	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica y ordenada en lo planteado					✓



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA INGENIERIA CIVIL



III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

.....

IV. PROMEDIO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

98 %

V. DATOS DEL EXPERTO EVALUADOR

Apellidos y Nombres: ERIC REM LOVON DAVILA
 DNI: 43534423
 Teléfono: 962 763 362

Fecha y Lugar: 06/09/2018, UDH

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL



VALIDACION DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Título del Proyecto de Tesis	"VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018"
Nombres y Apellidos del autor	Ursula Marilia Juipa Machado
Denominación del Instrumento	Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica según el método Italiano (Benedetti y Petri)

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Después de leer la información concentrada en la matriz de consistencia y contrastación de variables; se dará un puntaje de validación de instrumento en el siguiente cuadro (Ficha de Evaluación):

N°	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1	COHERENCIA	El contenido tiene relación con el título y con las variables de la investigación					✓
2	CLARIDAD	El instrumento está formulado con lenguaje apropiado					✓
3	METODOLOGÍA	El instrumento elaborado responde al objetivo de la investigación					✓
4	CONSISTENCIA	Basado en conocimientos teóricos científicos de la tecnología educativa					✓
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidad cognoscitiva					✓
6	OBJETIVIDAD	Está expresada en conductas observables					✓
7	ACTUALIDAD	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología					✓
8	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					✓
9	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica y ordenada en lo planteado					✓



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL**



III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

.....
.....

IV. PROMEDIO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

99%

V. DATOS DEL EXPERTO EVALUADOR

Apellidos y Nombres: *José Tuánama Lavi*

DNI: *05860064*

Fecha y Lugar: *07/09/2018 - UDH*

Teléfono: *962974568*

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR

VALIDACION DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Título del Proyecto de Tesis	“VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018”
Nombres y Apellidos del autor	Ursula Marilia Juipa Machado
Denominación del Instrumento	Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica según el método Italiano (Benedetti y Petrini)

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Después de leer la información concentrada en la matriz de consistencia y contrastación de variables; se dará un puntaje de validación de instrumento en el siguiente cuadro (Ficha de Evaluación):

N°	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1	COHERENCIA	El contenido tiene relación con el título y con las variables de la investigación					✓
2	CLARIDAD	El instrumento está formulado con lenguaje apropiado					✓
3	METODOLOGÍA	El instrumento elaborado responde al objetivo de la investigación					✓
4	CONSISTENCIA	Basado en conocimientos teóricos científicos de la tecnología educativa					✓
5	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidad cognoscitiva					✓
6	OBJETIVIDAD	Está expresada en conductas observables					✓
7	ACTUALIDAD	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología				✓	
8	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					✓
9	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica y ordenada en lo planteado					✓



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL**



III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

.....
.....

IV. PROMEDIO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

98 %

V. DATOS DEL EXPERTO EVALUADOR

Apellidos y Nombres: *Pessy Mello Davila Herrera*

DNI: *41050949* Teléfono: *976826294*

Fecha y Lugar: *06/09/2018 - UDH*

.....
FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR

ANEXO N°2

FORMATO DE FICHAS DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS DE HUANUCO Y AMARILIS SEGÚN EL METODO ITALIANO DE BENEDETTI Y PETRINI

PARÁMETROS	PARÁMETRO 1	PARÁMETRO 2	PARÁMETRO 3	PARÁMETRO 4	PARÁMETRO 5	PARÁMETRO 6	PARÁMETRO 7	PARÁMETRO 8	PARÁMETRO 9	PARÁMETRO 10	PARÁMETRO 11
PUESTO DE SALUD	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Construcción de acuerdo a la norma sismo resistente del RNE,E 030.	Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados de buena calidad, unidades homogéneas y diemenciones de unidades uniformes y bien ligadas.	EDIFICIO CON $a \geq 1$	Cimentación en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. 10%	Diafragmas de cualquier naturaleza: No existencia de planos a denivel. (CONDICIÓN 1) La deformabilidad del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2) El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)	EDIFICIO CON $0.8 \leq \beta_1$ o $\beta_2 \leq 0.1$	EDIFICIO CON $0.75 < T/H$	EDIFICIO CON $L/S < 15$	Construcción con: - Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tijerales y correas . - Cubierta aferrada a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación - Cubierta liviana, atada y armada.	Construcción sin cornisas y sin parapetos. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.	Muros en buen estado, sin lecciones o fisuras notorias visualmente.
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Todos los pisos los muros cuentan con vigas de amarre como conectores.	Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades no homogéneas de buena adherencia	EDIFICIO CON $0.6 \leq a \leq 1$	Cimentación en roca del 10% al 30% o en terreno suelto con pendiente entre 10% y 20%.	Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1.	EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$	EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$	EDIFICIO CON $15 < L/S < 18$	No cumple con una de las condiciones de la Clase A	sin cornisas y sin parapetos. El ventanal forma parte de los diafragmas y que no haya sido levantado posteriormente.	Muros con aberturas finas no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sismicas.
	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Compuesto de paredes ortogonales bien adheridas y no tienen vigas de amarre en todos los pisos.	Mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas, bien sostenidas en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.	EDIFICIO CON $0.4 \leq a \leq 0.6$	Cimentación en terreno suelto con pendiente de 20% a 30% o en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%.	Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1 y 2.	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	EDIFICIO CON $18 < L/S < 25$	No cumple con dos condiciones de la Clase A.	Con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.	Muros con aberturas de 2 a 3 milímetros de ancho o producidas por acciones sismicas, se caracteriza por el mal estado de la mampostería	
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
constituídos con paredes ortogonales no ligadas.	Mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad.	EDIFICIO CON $a \leq 0.4B$	Cimentación en terreno suelto con pendiente mayor al 30% o en terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.	Construcción que no cumplen con ninguna CONDICIÓN.	EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	EDIFICIO CON $L/S < 25$	No cumple con ninguna condición.	Fogón y parapeto mal adherido a la estructura. Ventanales levantados posteriormente a la estructura.	Muros con deterioro considerable y constituídos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de mas de 3 milímetros.	

ANEXO N°3

FICHA DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PUESTO DE SALUD COLPA BAJA SEGÚN EL METODO ITALIANO DE BENEDETTI Y PETRINI

PARÁMETROS	PARÁMETRO 1		PARÁMETRO 2		PARÁMETRO 3		PARÁMETRO 4		PARÁMETRO 5		PARÁMETRO 6		PARÁMETRO 7		PARÁMETRO 8		PARÁMETRO 9		PARÁMETRO 10		PARÁMETRO 11	
	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X
PUESTO DE SALUD COLPA BAJA	Construcción de acuerdo a la norma sismo resistente del RNE, E 030.		Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados de buena calidad, unidades homogéneas y diemenciones de unidades uniformes y bien ligadas.		EDIFICIO CON $a \geq 1$		Cimentación en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. 10%		Diagramas de cualquier naturaleza: No existencia de planos a denivel. (CONDICIÓN 1) La deformabilidad del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2) El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)		EDIFICIO CON $0.8 \leq \beta_1$ o $\beta_2 \leq 0.1$		EDIFICIO CON $0.75 < T/H$		EDIFICIO CON $L/S < 15$		Construcción con: - Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tjerales y correas . - Cubierta aferrada a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación - Cubierta liviana, atada y armada.		Construcción sin cornisas y sin parapetos. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.		Muros en buen estado, sin lecciones o fisuras notorias visualmente.	
	Todos los pisos los muros cuentan con vigas de amarre como conectores.		Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades no homogéneas de buena adherencia		EDIFICIO CON $0.6 \leq a \leq 1$		Cimentación en roca del 10% al 30% o en terreno suelto con pendiente entre 10% y 20%.		Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1.		EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $15 < L/S < 18$		No cumple con una de las condiciones de la Clase A		sin cornisas y sin parapetos. El ventanal forma parte de los diafragmas y que no haya sido levantado posteriormente.		Muros con aberturas finas no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sismicas.	
	Compuesto de paredes ortogonales bien adheridas y no tienen vigas de amarre en todos los pisos.		Mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas, bien sostenidas en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.		EDIFICIO CON $0.4 \leq a \leq 0.6$		Cimentación en terreno suelto con pendiente de 20% a 30% o en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%.		Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1 y 2.		EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$		EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$		EDIFICIO CON $18 < L/S < 25$	X	No cumple con dos condiciones de la Clase A.		Con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.		Muros con aberturas de 2 a 3 milímetros de ancho o producidas por acciones sismicas, se caracteriza por el mal estado de la mampostería	
	constituídos con paredes ortogonales no ligadas.		Mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad.		EDIFICIO CON $a \leq 0.4B$		Cimentación en terreno suelto con pendiente mayor al 30% o en terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.		Construcción que no cumplen con ninguna CONDICIÓN.		EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	X	EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$		EDIFICIO CON $L/S < 25$		No cumple con ninguna condición.		Fogón y parapeto mal adherido a la estructura. Ventanales levantados posteriormente a la estructura.		Muros con deterioro considerable y constituídos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de mas de 3 milímetros.	

ANEXO N°4

FICHA DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PUESTO DE SALUD DE NAUYAN RONDOS SEGÚN EL METODO ITALIANO DE BENEDETTI Y PETRINI

PARÁMETROS	PARÁMETRO 1		PARÁMETRO 2		PARÁMETRO 3		PARÁMETRO 4		PARÁMETRO 5		PARÁMETRO 6		PARÁMETRO 7		PARÁMETRO 8		PARÁMETRO 9		PARÁMETRO 10		PARÁMETRO 11	
	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X	A	X
PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS	Construcción de acuerdo a la norma sismo resistente del RNE_E 030.		Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados de buena calidad, unidades homogéneas y diemenciones de unidades uniformes y bien ligadas.		EDIFICIO CON $a \geq 1$		Cimentación en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. 10%		Diarragmas de cualquier naturaleza: No existencia de planos a denivel. (CONDICIÓN 1) La deformabilidad del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2) El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)		EDIFICIO CON $0.8 \leq \beta_1$ o $\beta_2 \leq 0.1$		EDIFICIO CON $0.75 < T/H$		EDIFICIO CON $L/S < 15$		Construcción con: - Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tjerales y correas . - Cubierta aferrada a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación - Cubierta liviana, atada y armada.		Construcción sin cornisas y sin parapetos. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.		Muros en buen estado, sin lecciones o fisuras notorias visualmente.	
	Todos los pisos los muros cuentan con vigas de amarre como conectores.		Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades no homogéneas de buena adherencia		EDIFICIO CON $0.6 \leq a \leq 1$		Cimentación en roca del 10% al 30% o en terreno suelto con pendiente entre 10% y 20%.		Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1.	X	EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $15 < L/S < 18$		No cumple con una de las condiciones de la Clase A		sin cornisas y sin parapetos. El ventanal forma parte de los diafragmas y que no haya sido levantado posteriormente.		Muros con aberturas finas no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sismicas.	
	Compuesto de paredes ortogonales bien adheridas y no tienen vigas de amarre en todos los pisos.		Mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas, bien sostenidas en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.		EDIFICIO CON $0.4 \leq a \leq 0.6$		Cimentación en terreno suelto con pendiente de 20% a 30% o en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%.		Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1 y 2.		EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	X	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$		EDIFICIO CON $18 < L/S < 25$		No cumple con dos condiciones de la Clase A.		Con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.		Muros con aberturas de 2 a 3 milímetros de ancho o producidas por acciones sismicas, se caracteriza por el mal estado de la mampostería	X
	constituídos con paredes ortogonales no ligadas.		Mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad.		EDIFICIO CON $a \leq 0.4B$		Cimentación en terreno suelto con pendiente mayor al 30% o en terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.		Construcción que no cumplen con ninguna CONDICIÓN.		EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$		EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$		EDIFICIO CON $L/S < 25$	X	No cumple con ninguna condición.		Fogón y parapeto mal adherido a la estructura. Ventanales levantados posteriormente a la estructura.		Muros con deterioro considerable y constituídos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de mas de 3 milímetros.	

ANEXO N°5

FICHA DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PUESTO DE SALUD DE PAUCAR SEGÚN EL METODO ITALIANO DE BENEDETTI Y PETRINI

PARÁMETROS	PARÁMETRO 1		PARÁMETRO 2		PARÁMETRO 3		PARÁMETRO 4		PARÁMETRO 5		PARÁMETRO 6		PARÁMETRO 7		PARÁMETRO 8		PARÁMETRO 9		PARÁMETRO 10		PARÁMETRO 11	
	A		A		A	X	A		A		A		A	X	A		A	X	A		A	
PUESTO DE SALUD PAUCAR	Construcción de acuerdo a la norma sismo resistente del RNE.E 030.		Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados de buena calidad, unidades homogéneas y diemenciones de unidades uniformes y bien ligadas.		EDIFICIO CON $a \geq 1$		Cimentación en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. 10%		Diagramas de cualquier naturaleza: No existencia de planos a denivel. (CONDICIÓN 1) La deformabilidad del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2) El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)		EDIFICIO CON $0.8 \leq \beta_1$ o $\beta_2 \leq 0.1$		EDIFICIO CON $0.75 < T/H$		EDIFICIO CON $L/S < 15$		Construcción con: - Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tijerales y correas . - Cubierta aferrada a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación - Cubierta liviana, atada y armada.		Construcción sin cornisas y sin parapetos. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.		Muros en buen estado, sin lecciones o fisuras notorias visualmente.	
	Todos los pisos los muros cuentan con vigas de amarre como conectores.		Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades no homogéneas de buena adherencia		EDIFICIO CON $0.6 \leq a \leq 1$		Cimentación en roca del 10% al 30% o en terreno suelto con pendiente entre 10% y 20%.		Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1.		EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $15 < L/S < 18$		No cumple con una de las condiciones de la Clase A		sin cornisas y sin parapetos. El ventanal forma parte de los diafragmas y que no haya sido levantado posteriormente.		Muros con aberturas finas no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sísmicas.	
	Compuesto de paredes ortogonales bien adheridas y no tienen vigas de amarre en todos los pisos.		Mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas, bien sostenidas en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.		EDIFICIO CON $0.4 \leq a \leq 0.6$		Cimentación en terreno suelto con pendiente de 20% a 30% o en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%.		Construcción que no cumplen con la CONDICIÓN 1 y 2.		EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$		EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$		EDIFICIO CON $18 < L/S < 25$		No cumple con dos condiciones de la Clase A.		Con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.		Muros con aberturas de 2 a 3 milímetros de ancho o producidas por acciones sísmicas, se caracteriza por el mal estado de la mampostería	
	constituídos con paredes ortogonales no ligadas.		Mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad.		EDIFICIO CON $a \leq 0.4B$		Cimentación en terreno suelto con pendiente mayor al 30% o en terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.		Construcción que no cumplen con ninguna CONDICIÓN.		EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$		EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$		EDIFICIO CON $L/S < 25$		No cumple con ninguna condición.		Fogón y parapeto mal adherido a la estructura. Ventanales levantados posteriormente a la estructura.		Muros con deterioro considerable y constituídos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de mas de 3 milímetros.	

ANEXO N°6

FICHA DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA SEGÚN EL METODO ITALIANO DE BENEDETTI Y PETRINI

PARÁMETROS	PARÁMETRO 1		PARÁMETRO 2		PARÁMETRO 3		PARÁMETRO 4		PARÁMETRO 5		PARÁMETRO 6		PARÁMETRO 7		PARÁMETRO 8		PARÁMETRO 9		PARÁMETRO 10		PARÁMETRO 11	
	A		A		A	X	A	X	A		A		A	X	A		A	X	A		A	
PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA	Construcción de acuerdo a la norma sismo resistente del RNE, E 030.		Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados de buena calidad, unidades homogéneas y diemenciones de unidades uniformes y bien ligadas.		EDIFICIO CON $a \geq 1$		Cimentación en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. 10%		Diagramas de cualquier naturaleza: No existencia de planos a nivel. (CONDICIÓN 1) La deformabilidad del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2) El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)		EDIFICIO CON $0.8 \leq \beta_1$ o $\beta_2 \leq 0.1$		EDIFICIO CON $0.75 < T/H$		EDIFICIO CON $L/S < 15$		Construcción con: - Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tijerales y correas . - Cubierta aferrada a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación - Cubierta liviana, atada y armada.		Construcción sin cornisas y sin parapetos. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.		Muros en buen estado, sin lecciones o fisuras notorias visualmente.	
	Todos los pisos los muros cuentan con vigas de amarre como conectores.	X	Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades no homogéneas de buena adherencia		EDIFICIO CON $0.6 \leq a \leq 1$		Cimentación en roca del 10% al 30% o en terreno suelto con pendiente entre 10% y 20%.		Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1.		EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$		EDIFICIO CON $15 < L/S < 18$		No cumple con una de las condiciones de la Clase A		sin cornisas y sin parapetos. El ventanal forma parte de los diafragmas y que no haya sido levantado posteriormente.		Muros con aberturas finas no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sísmicas.	
	Compuesto de paredes ortogonales bien adheridas y no tienen vigas de amarre en todos los pisos.		Mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas, bien sostenidas en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.		EDIFICIO CON $0.4 \leq a \leq 0.6$		Cimentación en terreno suelto con pendiente de 20% a 30% o en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%.		Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1 y 2.	X	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	X	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$		EDIFICIO CON $18 < L/S < 25$		No cumple con dos condiciones de la Clase A.		Con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.		Muros con aberturas de 2 a 3 milímetros de ancho o producidas por acciones sísmicas, se caracteriza por el mal estado de la mampostería	
	constituídos con paredes ortogonales no ligadas.		Mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad.	X	EDIFICIO CON $a \leq 0.4B$		Cimentación en terreno suelto con pendiente mayor al 30% o en terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.		Construcción que no cumplen con ninguna CONDICIÓN.		EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$		EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$		EDIFICIO CON $L/S < 25$	X	No cumple con ninguna condición.		Fogón y parapeto mal adherido a la estructura. Ventanales levantados posteriormente a la estructura.		Muros con deterioro considerable y constituídos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de mas de 3 milímetros.	X

ANEXO N°7

FICHA DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PUESTO DE SALUD DE LLICUA SEGÚN EL METODO ITALIANO DE BENEDETTI Y PETRINI

PARÁMETROS	PARÁMETRO 1	PARÁMETRO 2	PARÁMETRO 3	PARÁMETRO 4	PARÁMETRO 5	PARÁMETRO 6	PARÁMETRO 7	PARÁMETRO 8	PARÁMETRO 9	PARÁMETRO 10	PARÁMETRO 11
PUESTO DE SALUD LLICUA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Construcción de acuerdo a la norma sismo resistente del RNE,E 030.	Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados de buena calidad, unidades homogéneas y dienciones de unidades uniformes y bien ligadas.	EDIFICIO CON $a \geq 1$	Cimentación en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. 10%	Diagramas de cualquier naturaleza: No existencia de planos a nivel. (CONDICIÓN 1) La deformabilidad del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2) El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)	EDIFICIO CON $0.8 \leq \beta_1$ o $\beta_2 \leq 0.1$	EDIFICIO CON $0.75 < T/H$	EDIFICIO CON $L/S < 15$	Construcción con: - Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tijaes y correas . - Cubierta aferrada a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación - Cubierta liviana, atada y armada.	Construcción sin cornisas y sin parapetos. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.	Muros en buen estado, sin lecciones o fisuras notorias visualmente.
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Todos los pisos los muros cuentan con vigas de amarre como conectores.	Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades no homogéneas de buena adherencia	EDIFICIO CON $0.6 \leq a \leq 1$	Cimentación en roca del 10% al 30% o en terreno suelto con pendiente entre 10% y 20%.	Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1.	EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$	EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$	EDIFICIO CON $15 < L/S < 18$	No cumple con una de las condiciones de la Clase A	sin cornisas y sin parapetos. El ventanal forma parte de los diafragmas y que no haya sido levantado posteriormente.	Muros con aberturas finas no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sismicas.
	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Compuesto de paredes ortogonales bien adheridas y no tienen vigas de amarre en todos los pisos.	Mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas, bien sostenidas en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.	EDIFICIO CON $0.4 \leq a \leq 0.6$	Cimentación en terreno suelto con pendiente de 20% a 30% o en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%.	Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1 y 2.	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	EDIFICIO CON $18 < L/S < 25$	No cumple con dos condiciones de la Clase A.	Con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.	Muros con aberturas de 2 a 3 milímetros de ancho o producidas por acciones sismicas, se caracteriza por el mal estado de la mampostería	
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
constituidos con paredes ortogonales no ligadas.	Mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad.	EDIFICIO CON $a \leq 0.4B$	Cimentación en terreno suelto con pendiente mayor al 30% o en terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.	Construcción que no cumplen con ninguna CONDICIÓN.	EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	EDIFICIO CON $L/S < 25$	No cumple con ninguna condición.	Fogón y parapeto mal adherido a la estructura. Ventanales levantados posteriormente a la estructura.	Muros con deterioro considerable y constituidos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de mas de 3 milímetros.	

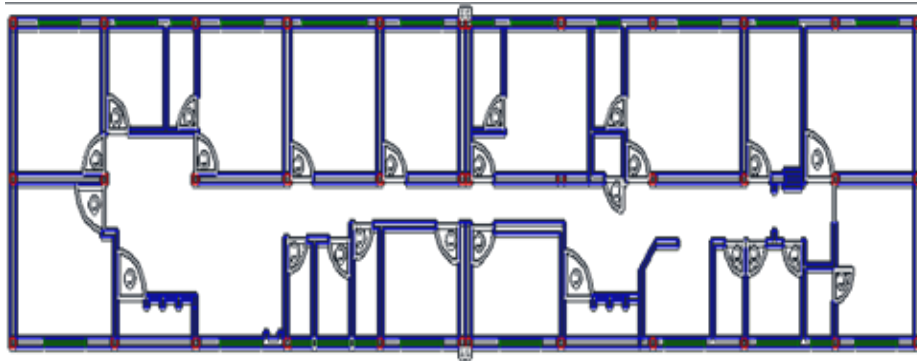
ANEXO N°8

FICHA DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PUESTO DE SALUD DE MALCONGA SEGÚN EL METODO ITALIANO DE BENEDETTI Y PETRINI

PARÁMETROS	PARÁMETRO 1	PARÁMETRO 2	PARÁMETRO 3	PARÁMETRO 4	PARÁMETRO 5	PARÁMETRO 6	PARÁMETRO 7	PARÁMETRO 8	PARÁMETRO 9	PARÁMETRO 10	PARÁMETRO 11
PUESTO DE SALUD MALCONGA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Construcción de acuerdo a la norma sismo resistente del RNE,E 030.	Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados de buena calidad, unidades homogéneas y diemenciones de unidades uniformes y bien ligadas.	EDIFICIO CON $a \geq 1$	Cimentación en un terreno con pendiente menor o igual al 10%. 10%	Diarragmas de cualquier naturaleza: No existencia de planos a denivel. (CONDICIÓN 1) La deformabilidad del diafragma no es considerado. (CONDICIÓN 2) El diafragma y los muros siempre deben tener buena conexión. (CONDICIÓN 3)	EDIFICIO CON $0.8 \leq \beta_1$ o $\beta_2 \leq 0.1$	EDIFICIO CON $0.75 < T/H$	EDIFICIO CON $L/S < 15$	Construcción con: - Cubierta firme, con una estructura que la resiste con tijerales y correas . - Cubierta aferrada a la estructura que la resiste por medio de los accesorios de fijación - Cubierta liviana, atada y armada.	Construcción sin cornisas y sin parapetos. Estructura cuyo ventanal es parte de los diafragmas.	Muros en buen estado, sin lecciones o fisuras notorias visualmente.
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Todos los pisos los muros cuentan con vigas de amarre como conectores.	Mampostería en ladrillos o piedra bien cortada o bloques prefabricados con unidades no homogéneas de buena adherencia	EDIFICIO CON $0.6 \leq a \leq 1$	Cimentación en roca del 10% al 30% o en terreno suelto con pendiente entre 10% y 20%.	Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1.	EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$	EDIFICIO CON $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$	EDIFICIO CON $15 < L/S < 18$	No cumple con una de las condiciones de la Clase A	sin cornisas y sin parapetos. El ventanal forma parte de los diafragmas y que no haya sido levantado posteriormente.	Muros con aberturas finas no extensas, con excepción de las aberturas provocadas por acciones sismicas.
	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Compuesto de paredes ortogonales bien adheridas y no tienen vigas de amarre en todos los pisos.	Mampostería en piedra mal cortada y con unidades no homogéneas, bien sostenidas en todo el muro. Unidades de bajísima calidad y privados de ligamento.	EDIFICIO CON $0.4 \leq a \leq 0.6$	Cimentación en terreno suelto con pendiente de 20% a 30% o en terreno rocoso con pendientes de 30% a 50%.	Construcción que no cumple con la CONDICIÓN 1 y 2.	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	EDIFICIO CON $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$	EDIFICIO CON $18 < L/S < 25$	No cumple con dos condiciones de la Clase A.	Con elementos de pequeña dimensión, mal acoplados a la tabiquería.	Muros con aberturas de 2 a 3 milímetros de ancho o producidas por acciones sismicas, se caracteriza por el mal estado de la mampostería	
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
constituidos con paredes ortogonales no ligadas.	Mampostería en piedra irregular mal asegurada o ladrillo de bajísima calidad.	EDIFICIO CON $a \leq 0.4B$	Cimentación en terreno suelto con pendiente mayor al 30% o en terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.	Construcción que no cumplen con ninguna CONDICIÓN.	EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	EDIFICIO CON $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	EDIFICIO CON $L/S < 25$	No cumple con ninguna condición.	Fogón y parapeto mal adherido a la estructura. Ventanales levantados posteriormente a la estructura.	Muros con deterioro considerable y constituidos de materiales deteriorados o que presenten aberturas de mas de 3 milímetros.	

ANEXO N°9
HOJA DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA CONVENCIONAL DEL
PUESTO DE SALUD COLPA BAJA

RESISTENCIA CONVENCIONAL
PUESTO DE SALUD "COLPA BAJA"



La resistencia convencional dependerá de la clasificación de α :

- Clase A : Estructura con $\alpha \geq 1$
- Clase B: Estructura con $0.6 \leq \alpha < 1$
- Clase C: Estructura con $0.4 \leq \alpha < 0.6$
- Clase D: Estructura con $\alpha < 0.4$

DATOS:

Ax: Longitud en dirección x del área techada edificación	39.85	m
Ay: Longitud en dirección y del área techada edificación	8.46	m
tk: Resistencia a cortante de acuerdo a la mampostería	18	tn/m ²
At: Área techada edificación	337.13	m ²
h: Altura total de la edificación	2.9	m
Pm: Peso específico de la mampostería	1.8	tn/m ³
Ps: Peso por unidad de área del diafragma	0.38	tn/m ²
N: Número de pisos	1	
\bar{C} : Coeficiente sísmico según reglamento	0.25	

Procedimiento para el cálculo de la resistencia convencional:

1. CÁLCULO DE A Y B

$$\begin{array}{l}
 A = \min (A_x, A_y) \\
 B = \max (A_x, A_y)
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{l}
 A = 8.46 \text{ m} \\
 B = 39.85 \text{ m}
 \end{array}$$

2. CÁLCULO DE α_0

$$\alpha_0 = A/A_t$$

$$\alpha_0 = 0.025094$$

3. CÁLCULO DE q

$$q = \frac{(A + B)h}{A_1} P_m + P_s$$

$$q = 1.1 \text{ tn/m}^2$$

5. CÁLCULO DE γ

$$\gamma = \frac{B}{A}$$

$$\gamma = 4.71$$

6. CÁLCULO DE C

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot t_k}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5\alpha_0 t_k (1 + \gamma)}}$$

$$C = 0.47$$

7. CÁLCULO DE α

$$\alpha = C / \tilde{C}$$

Finalmente \longrightarrow

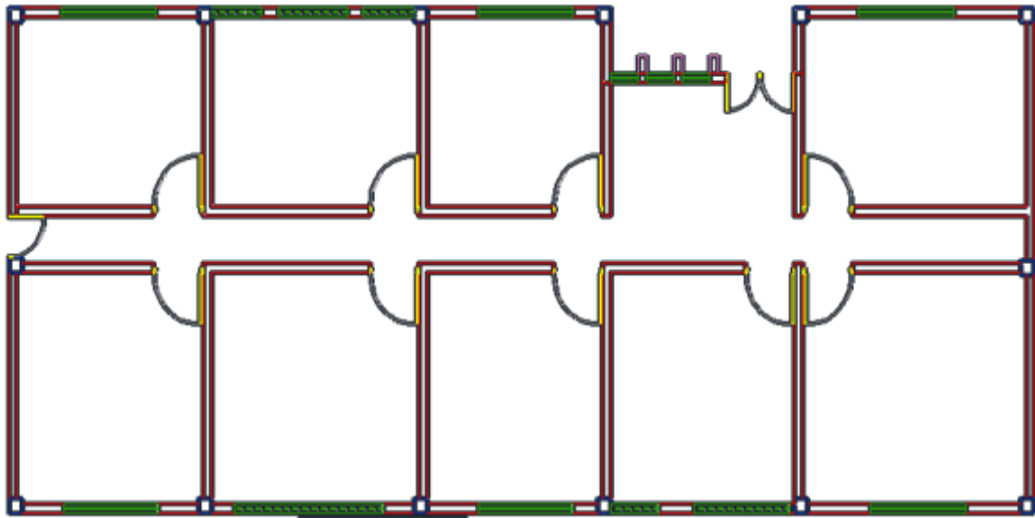
$$\alpha = 1.88$$

CLASE A

ANEXO N°10

**HOJA DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA CONVENCIONAL DEL
PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS**

RESISTENCIA CONVENCIONAL
PUESTO DE SALUD "NAUYAN RONDOS"



La resistencia convencional dependerá de la clasificación de α :

- Clase A : Estructura con $\alpha \geq 1$
- Clase B: Estructura con $0.6 \leq \alpha < 1$
- Clase C: Estructura con $0.4 \leq \alpha < 0.6$
- Clase D: Estructura con $\alpha < 0.4$

DATOS:

Ax: Longitud en dirección x del área techada edificación	19.49	m
Ay: Longitud en dirección y del área techada edificación	8.5	m
tk: Resistencia a cortante de acuerdo a la mampostería	18	tn/m ²
At: Área techada edificación	165.67	m ²
h: Altura total de la edificación	2.9	m
Pm: Peso específico de la mampostería	1.8	tn/m ³
Ps: Peso por unidad de área del diafragma	0.38	tn/m ²
N: Número de pisos	1	
\tilde{C} : Coeficiente sísmico según reglamento	0.25	

Procedimiento para el cálculo de la resistencia convencional:

1. CÁLCULO DE A Y B

$$\begin{array}{l}
 A = \min(A_x, A_y) \\
 B = \max(A_x, A_y)
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{l}
 A = 8.5 \text{ m} \\
 B = 19.49 \text{ m}
 \end{array}$$

2. CÁLCULO DE α_0

$$\alpha_0 = A/A_t$$

$\alpha_0 = 0.051308$

3. CÁLCULO DE q

$$q = \frac{(A + B)h}{A_1} P_m + P_s$$

$$q = 1.3 \text{ tn/m}^2$$

5. CÁLCULO DE γ

$$\gamma = \frac{B}{A}$$

$$\gamma = 2.29$$

6. CÁLCULO DE C

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot t_k}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5\alpha_0 t_k (1 + \gamma)}}$$

$$C = 0.81$$

7. CÁLCULO DE α

$$\alpha = C / \tilde{C}$$

Finalmente →

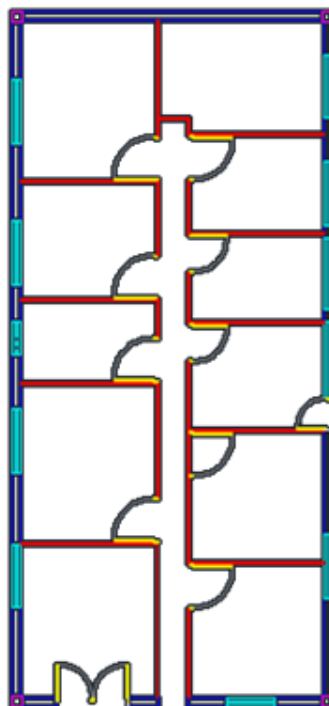
$$\alpha = 3.24$$

CLASE A

ANEXO N°11
HOJA DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA CONVENCIONAL DEL
PUESTO DE SALUD PAUCAR

RESISTENCIA CONVENCIONAL

PUESTO DE SALUD "PAUCAR"



La resistencia convencional dependerá de la clasificación de α :

- Clase A : Estructura con $\alpha \geq 1$
- Clase B: Estructura con $0.6 \leq \alpha < 1$
- Clase C: Estructura con $0.4 \leq \alpha < 0.6$
- Clase D: Estructura con $\alpha < 0.4$

DATOS:

Ax: Longitud en dirección x del área techada edificación	10.15	m
Ay: Longitud en dirección y del área techada edificación	21.61	m
tk: Resistencia a cortante de acuerdo a la mampostería	18	tn/m ²
At: Área techada edificación	219.34	m ²
h: Altura total de la edificación	2.9	m
Pm: Peso específico de la mampostería	1.8	tn/m ³
Ps: Peso por unidad de área del diafragma	0.38	tn/m ²
N: Número de pisos	1	
\bar{C} : Coeficiente sísmico según reglamento	0.25	

Procedimiento para el cálculo de la resistencia convencional:

1. CÁLCULO DE A Y B

$$\begin{aligned} A &= \min(A_x, A_y) \\ B &= \max(A_x, A_y) \end{aligned} \quad \longrightarrow \quad \begin{aligned} A &= 10.15 \quad \text{m} \\ B &= 21.61 \quad \text{m} \end{aligned}$$

2. CÁLCULO DE α_0

$$\alpha_0 = A/A_t$$

$$\alpha_0 = 0.046275$$

3. CÁLCULO DE q

$$q = \frac{(A + B)h}{A_1} P_m + P_s$$

$$q = 1.1 \text{ tn/m}^2$$

5. CÁLCULO DE γ

$$\gamma = \frac{B}{A}$$

$$\gamma = 2.13$$

6. CÁLCULO DE C

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot t_k}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5\alpha_0 t_k (1 + \gamma)}}$$

$$C = 0.86$$

7. CÁLCULO DE α

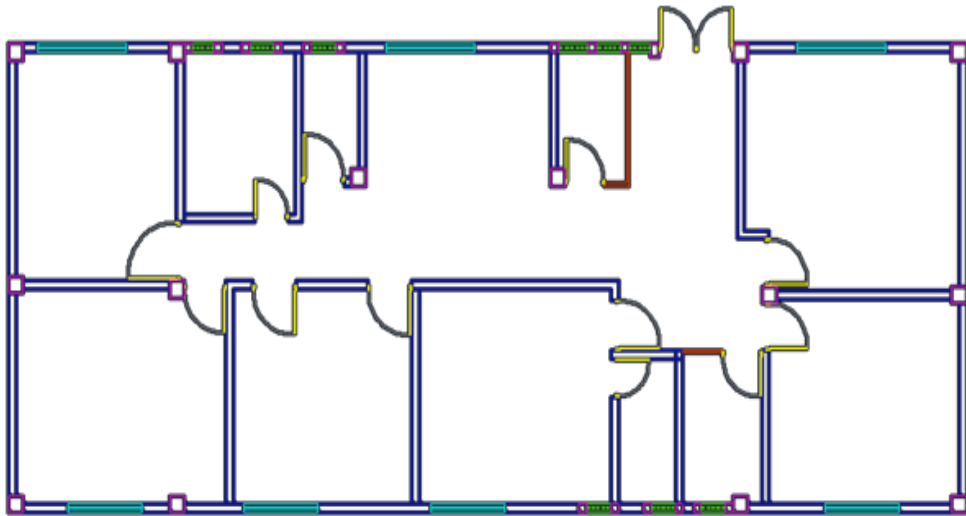
$$\alpha = C/\tilde{C}$$

Finalmente $\rightarrow \alpha = 3.44$ **CLASE A**

ANEXO N°12

**HOJA DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA CONVENCIONAL DEL
PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA**

RESISTENCIA CONVENCIONAL
PUESTO DE SALUD "LA ESPERANZA"



La resistencia convencional dependerá de la clasificación de α :

- Clase A : Estructura con $\alpha \geq 1$
- Clase B: Estructura con $0.6 \leq \alpha < 1$
- Clase C: Estructura con $0.4 \leq \alpha < 0.6$
- Clase D: Estructura con $\alpha < 0.4$

DATOS:

Ax: Longitud en dirección x del área techada edificación	19.45	m
Ay: Longitud en dirección y del área techada edificación	8.4	m
tk: Resistencia a cortante de acuerdo a la mampostería	18	tn/m ²
At: Área techada edificación	163.4	m ²
h: Altura total de la edificación	5.6	m
Pm: Peso específico de la mampostería	1.8	tn/m ³
Ps: Peso por unidad de área del diafragma	0.38	tn/m ²
N: Número de pisos	2	
\bar{C} : Coeficiente sísmico según reglamento	0.25	

Procedimiento para el cálculo de la resistencia convencional:

1. CÁLCULO DE A Y B

$$\begin{array}{l}
 A = \min(A_x, A_y) \\
 B = \max(A_x, A_y)
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{l}
 A = 8.4 \text{ m} \\
 B = 19.45 \text{ m}
 \end{array}$$

2. CÁLCULO DE α_0

$$\alpha_0 = A/A_t$$

$$\alpha_0 = 0.051414$$

3. CÁLCULO DE q

$$q = \frac{(A + B)h}{A_1} P_m + P_s$$

$$q = 2.1 \text{ tn/m}^2$$

5. CÁLCULO DE γ

$$\gamma = \frac{B}{A}$$

$$\gamma = 2.32$$

6. CÁLCULO DE C

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot t_k}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5\alpha_0 t_k (1 + \gamma)}}$$

$$C = 0.3$$

7. CÁLCULO DE α

$$\alpha = C / \tilde{C}$$

Finalmente:  α =

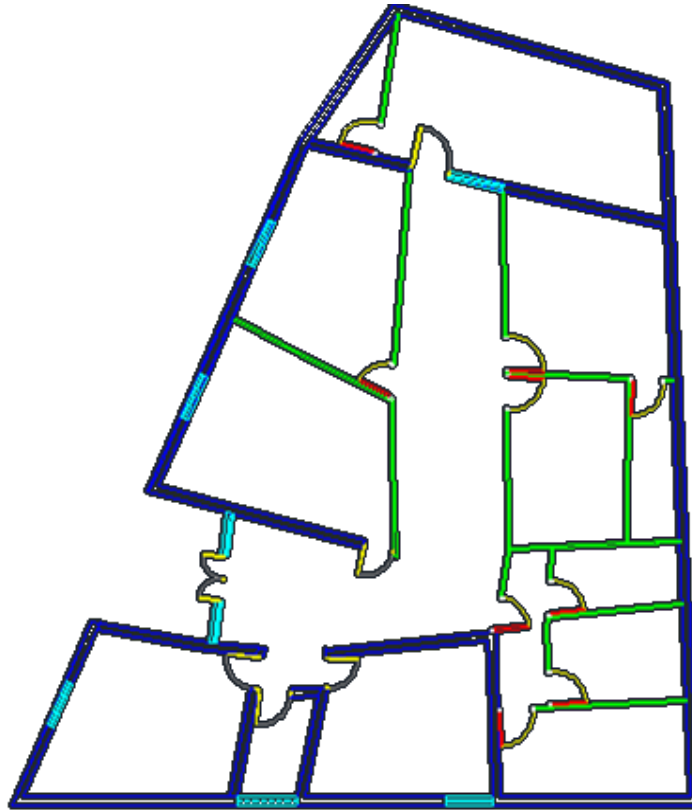
1.2

 **CLASE A**

ANEXO N°13
HOJA DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA CONVENCIONAL DEL
PUESTO DE SALUD LLICUA

RESISTENCIA CONVENCIONAL

PUESTO DE SALUD "LLICUA"



La resistencia convencional dependerá de la clasificación de α :

Clase A : Estructura con $\alpha \geq 1$

Clase B: Estructura con $0.6 \leq \alpha < 1$

Clase C: Estructura con $0.4 \leq \alpha < 0.6$

Clase D: Estructura con $\alpha < 0.4$

DATOS:

Ax: Longitud en dirección x del área techada edificación	17.2	m
Ay: Longitud en dirección y del área techada edificación	19.92	m
tk: Resistencia a cortante de acuerdo a la mampostería	18	tn/m ²
At: Área techada edificación	239.06	m ²
h: Altura total de la edificación	2.9	m
Pm: Peso específico de la mampostería	1.8	tn/m ³
Ps: Peso por unidad de área del diafragma	0.38	tn/m ²
N: Número de pisos	1	
\bar{C} : Coeficiente sísmico según reglamento	0.25	

Procedimiento para el cálculo de la resistencia convencional:

1. CÁLCULO DE A Y B

$$\begin{aligned} A &= \min(A_x, A_y) & \longrightarrow & \quad A = \quad 17.2 \quad \text{m} \\ B &= \max(A_x, A_y) & \longrightarrow & \quad B = \quad 19.92 \quad \text{m} \end{aligned}$$

2. CÁLCULO DE α_0

$$\alpha_0 = A/A_t$$

$$\alpha_0 = 0.071948$$

3. CÁLCULO DE q

$$q = \frac{(A+B)h}{A_1} P_m + P_s$$

$$q = 1.2 \text{ tn/m}^2$$

5. CÁLCULO DE γ

$$\gamma = \frac{B}{A}$$

$$\gamma = 1.16$$

6. CÁLCULO DE C

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot t_k}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5\alpha_0 t_k (1+\gamma)}}$$

$$C = 1.22$$

7. CÁLCULO DE α

$$\alpha = C/\tilde{C}$$

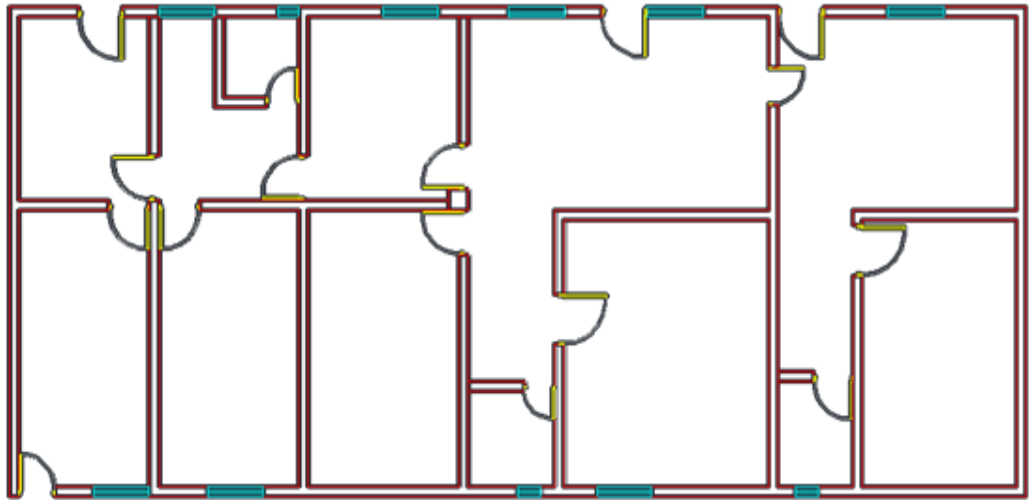
Finalmente \rightarrow

$$\alpha = 4.88$$

CLASE A

ANEXO N°14
HOJA DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA CONVENCIONAL DEL
PUESTO DE SALUD MALCONGA

RESISTENCIA CONVENCIONAL
PUESTO DE SALUD "MALCONGA"



La resistencia convencional dependerá de la clasificación de α :

- Clase A : Estructura con $\alpha \geq 1$
- Clase B: Estructura con $0.6 \leq \alpha < 1$
- Clase C: Estructura con $0.4 \leq \alpha < 0.6$
- Clase D: Estructura con $\alpha < 0.4$

DATOS:

Ax: Longitud en dirección x del área techada edificación	21.73	m
Ay: Longitud en dirección y del área techada edificación	9.74	m
tk: Resistencia a cortante de acuerdo a la mampostería	18	tn/m ²
At: Área techada edificación	211.65	m ²
h: Altura total de la edificación	2.9	m
Pm: Peso específico de la mampostería	1.8	tn/m ³
Ps: Peso por unidad de área del diafragma	0.38	tn/m ²
N: Número de pisos	1	
\tilde{C} : Coeficiente sísmico según reglamento	0.25	

Procedimiento para el cálculo de la resistencia convencional:

1. CÁLCULO DE A Y B

$$\begin{array}{l}
 A = \min(A_x, A_y) \\
 B = \max(A_x, A_y)
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{l}
 A = 9.74 \text{ m} \\
 B = 21.73 \text{ m}
 \end{array}$$

2. CÁLCULO DE α_0

$$\alpha_0 = A/A_t$$

$$\alpha_0 = 0.046019$$

3. CÁLCULO DE q

$$q = \frac{(A + B)h}{A_1} P_m + P_s$$

$$q = 1.2 \text{ tn/m}^2$$

5. CÁLCULO DE γ

$$\gamma = \frac{B}{A}$$

$$\gamma = 2.23$$

6. CÁLCULO DE C

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot t_k}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5\alpha_0 t_k (1 + \gamma)}}$$

$$C = 0.79$$

7. CÁLCULO DE α

$$\alpha = C / \tilde{C}$$

Finalmente \rightarrow

$$\alpha = 3.16$$

CLASE A

ANEXO N° 15

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) DE PUESTO DE SALUD COLPA BAJA

PARÁMETRO 6

PUESTO DE SALUD COLPA BAJA

Ancho de la planta de la edificación	$a = 8.46$	m
Longitud de la planta de la edificación	$L = 39.85$	m

CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) :

$$\beta = a/L$$
$$\beta = 0.2122961$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$

Clase B: Estructura con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

Clase D: Estructura con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$



CLASE D

ANEXO N° 16

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) DE PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS

PARÁMETRO 6

PUESTO DE SALUD DE NAUYAN RONDOS

Ancho de la planta de la edificación	a = 8.5	m
Longitud de la planta de la edificación	L = 19.49	m

CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) :

$$\beta = a/L$$
$$\beta = 0.4361211$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$

Clase B: Estructura con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

Clase D: Estructura con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$



CLASE C

ANEXO N° 17

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) DE PUESTO DE SALUD PAUCAR

PARÁMETRO 6

PUESTO DE SALUD DE PAUCAR

Ancho de la planta de la edificación	$a = 10.15$	m
Longitud de la planta de la edificación	$L = 21.61$	m

CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) :

$$\beta = a/L$$
$$\beta = 0.46969$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$

Clase B: Estructura con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

Clase D: Estructura con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$



CLASE C

ANEXO N° 18

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) DE PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA

PARÁMETRO 6

PUESTO DE SALUD DE LA ESPERANZA

Ancho de la planta de la edificación $a = 8.4$ m
Longitud de la planta de la edificación $L = 19.45$ m

CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) :

$$\beta = a/L$$
$$\beta = 0.4318766$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$

Clase B: Estructura con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

Clase D: Estructura con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$



CLASE C

ANEXO N° 19

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) DE PUESTO DE SALUD LLICUA

PARÁMETRO 6

PUESTO DE SALUD DE LLICUA

Ancho de la planta de la edificación $a = 17.2$ m
Longitud de la planta de la edificación $L = 19.92$ m

CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) :

$$\beta = a/L$$
$$\beta = 0.8634538$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$

Clase B: Estructura con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

Clase D: Estructura con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$



CLASE A

ANEXO N° 20

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) DE PUESTO DE SALUD MALCONGA

PARÁMETRO 6

PUESTO DE SALUD MALCONGA

Ancho de la planta de la edificación	a = 9.74	m
Longitud de la planta de la edificación	L = 21.73	m

CONFIGURACIÓN EN PLANTA (β) :

$$\beta = a/L$$
$$\beta = 0.4482283$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$

Clase B: Estructura con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

Clase C: Estructura con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

Clase D: Estructura con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$



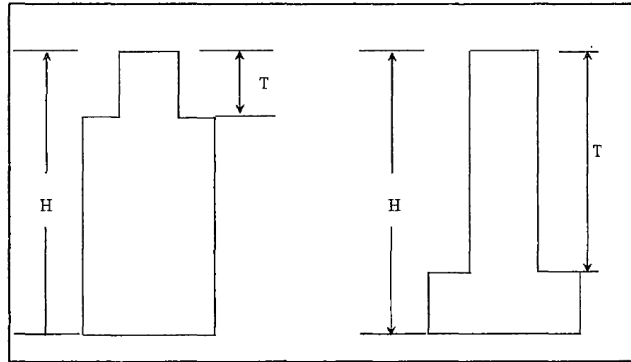
CLASE C

ANEXO N° 21

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H) DE PUESTO DE COLPA BAJA

PARÁMETRO 7

PUESTO DE SALUD DE COLPA BAJA



Altura de los porches o torretes	T = 2.9	m
Altura de la edificación	H = 2.9	m

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H):

$$T/H = 1$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$

Clase B: Estructura con $0.50 < \frac{T}{H} \leq 0.75$

Clase C: Estructura con $0.25 < \frac{T}{H} \leq 0.50$

Clase D: Estructura con $\frac{T}{H} \leq 0.25$



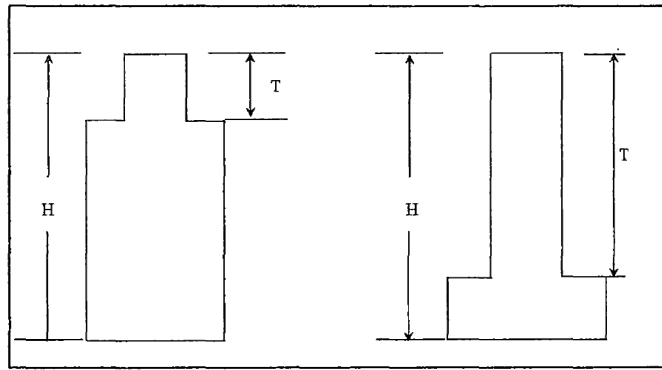
CLASE A

ANEXO N° 22

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H) DE PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS

PARÁMETRO 7

PUESTO DE SALUD DE NAUYAN RONDOS



Altura de los porches o torretes	T = 2.9	m
Altura de la edificación	H = 2.9	m

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H):

$$T/H = 1$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$

Clase B: Estructura con $0.50 < \frac{T}{H} \leq 0.75$

Clase C: Estructura con $0.25 < \frac{T}{H} \leq 0.50$

Clase D: Estructura con $\frac{T}{H} \leq 0.25$



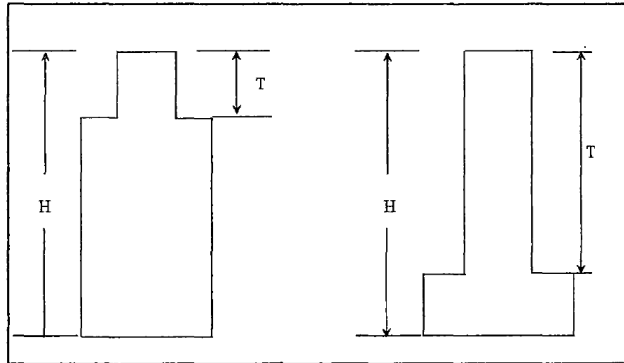
CLASE A

ANEXO N° 23

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H) DE PUESTO DE SALUD PAUCAR

PARÁMETRO 7

PUESTO DE SALUD DE PAUCAR



Altura de los porches o torretes	T = 2.9	m
Altura de la edificación	H = 2.9	m

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H):

$$T/H = 1$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$

Clase B: Estructura con $0.50 < \frac{T}{H} \leq 0.75$

Clase C: Estructura con $0.25 < \frac{T}{H} \leq 0.50$

Clase D: Estructura con $\frac{T}{H} \leq 0.25$



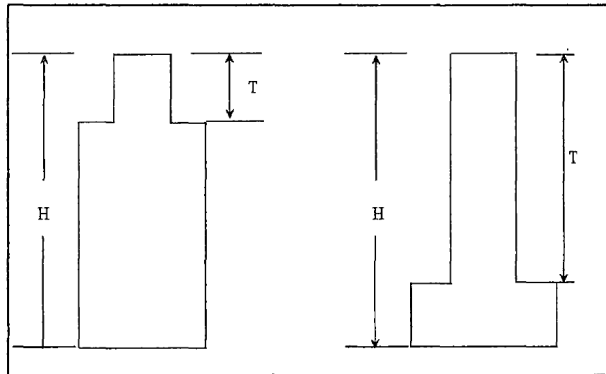
CLASE A

ANEXO N° 24

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H) DE PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA

PARÁMETRO 7

PUESTO DE SALUD DE LA ESPERANZA



Altura de los porches o torretes T = 2.9 m
Altura de la edificación H = 2.9 m

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H):

$$T/H = 1$$

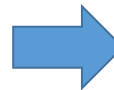
De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$

Clase B: Estructura con $0.50 < \frac{T}{H} \leq 0.75$

Clase C: Estructura con $0.25 < \frac{T}{H} \leq 0.50$

Clase D: Estructura con $\frac{T}{H} \leq 0.25$



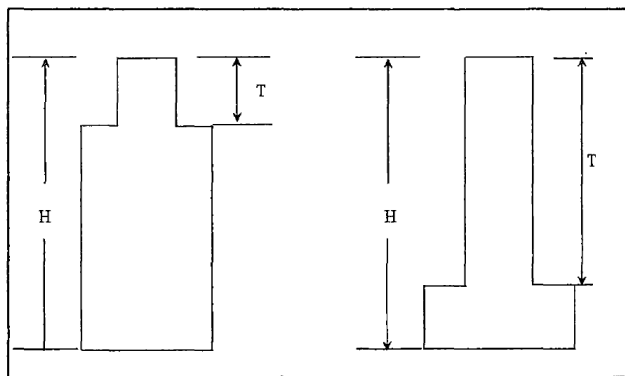
CLASE A

ANEXO N° 25

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H) DE PUESTO DE SALUD LLICUA

PARÁMETRO 7

PUESTO DE SALUD DE LLICUA



Altura de los porches o torretes T = 2.9 m
Altura de la edificación H = 2.9 m

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H):

$$T/H = 1$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$

Clase B: Estructura con $0.50 < \frac{T}{H} \leq 0.75$

Clase C: Estructura con $0.25 < \frac{T}{H} \leq 0.50$

Clase D: Estructura con $\frac{T}{H} \leq 0.25$



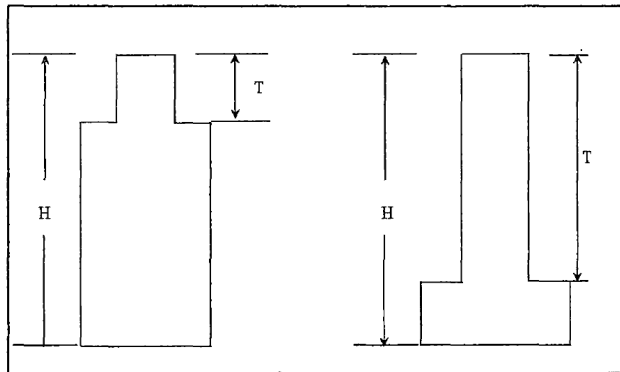
CLASE A

ANEXO N° 26

HOJA DE CÁLCULO DE LA CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H) | DE PUESTO DE SALUD MALCONGA

PARÁMETRO 7

PUESTO DE SALUD COLPA MALCONGA



Altura de los porches o torretes	T = 2.9	m
Altura de la edificación	H = 2.9	m

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN (T/H):

$$T/H = 1$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $0.75 < T/H$

Clase B: Estructura con $0.50 < \frac{T}{H} \leq 0.75$

Clase C: Estructura con $0.25 < \frac{T}{H} \leq 0.50$

Clase D: Estructura con $\frac{T}{H} \leq 0.25$



CLASE A

ANEXO N° 27

HOJA DE CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS DE PUESTO DE SALUD COLPA BAJA

PARÁMETRO 8

PUESTO DE SALUD COLPA BAJA

Separación entre muros transversales	L = 5.02	m
Espesor de los muros maestros	S = 0.26	m

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS (L/S)

$$L/S = 19.31$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $L/S < 15$

Clase B: Estructura con $15 \leq \frac{L}{S} < 18$

Clase C: Estructura con $18 \leq \frac{L}{S} < 25$

Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$



ANEXO N° 28

HOJA DE CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS DE PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS

PARÁMETRO 8

PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS

Separación entre muros transversales $L = 4.28$ m
Espesor de los muros maestros $S = 0.15$ m

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS (L/S)

$$L/S = 28.5$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $L/S < 15$

Clase B: Estructura con $15 \leq \frac{L}{S} < 18$

Clase C: Estructura con $18 \leq \frac{L}{S} < 25$

Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$



ANEXO N° 29

HOJA DE CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS DE PUESTO DE SALUD PAUCAR

PARÁMETRO 8

PUESTO DE SALUD PAUCAR

Separación entre muros transversales	L = 21.61	m
Espesor de los muros maestros	S = 0.25	m

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS (L/S)

$$L/S = 86.44$$

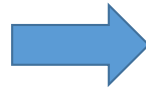
De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $L/S < 15$

Clase B: Estructura con $15 \leq \frac{L}{S} < 18$

Clase C: Estructura con $18 \leq \frac{L}{S} < 25$

Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$



CLASE D

ANEXO N° 30

HOJA DE CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS DE PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA

PARÁMETRO 8

PUESTO DE SALUD LA ESPERANZA

Separación entre muros transversales	L = 21.61	m
Espesor de los muros maestros	S = 0.25	m

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS (L/S)

$$L/S = 86.44$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $L/S < 15$

Clase B: Estructura con $15 \leq \frac{L}{S} < 18$

Clase C: Estructura con $18 \leq \frac{L}{S} < 25$

Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$



CLASE D

ANEXO N° 31

HOJA DE CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS DE PUESTO DE SALUD LLICUA

PARÁMETRO 8

PUESTO DE SALUD LLICUA

Separación entre muros transversales	L = 9.21	m
Espesor de los muros maestros	S = 0.2	m

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS (L/S)

$$L/S = 46.05$$

De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $L/S < 15$

Clase B: Estructura con $15 \leq \frac{L}{S} < 18$

Clase C: Estructura con $18 \leq \frac{L}{S} < 25$

Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$



CLASE D

ANEXO N° 32

HOJA DE CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS DE PUESTO DE SALUD MALCONGA

PARÁMETRO 8

PUESTO DE SALUD MALCONGA

Separación entre muros transversales	L = 4.38	m
Espesor de los muros maestros	S = 0.2	m

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS (L/S)

$$L/S = 21.9$$

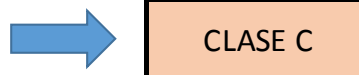
De acuerdo a la clasificación se tiene:

Clase A: Estructura con $L/S < 15$

Clase B: Estructura con $15 \leq \frac{L}{S} < 18$

Clase C: Estructura con $18 \leq \frac{L}{S} < 25$

Clase D: Estructura con $\frac{L}{S} \geq 25$



ANEXO N°33
SOLICITUDES ACEPTADAS POR LOS JEFES DE LOS PUESTOS DE
SALUD DE HUANUCO Y AMARILIS

“AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL”

HUÁNUCO, 07 de Setiembre del 2018

OFICIO N° 01 -2018- A-UDH

Señor(a) : Jefe del Puesto de Salud de Colpa Baja

ASUNTO: Solicito información para la elaboración del trabajo de Investigación (TESIS)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a su digna persona para expresarle mi cordial saludo y a la vez solicitarle que me facilite la información necesaria sobre la construcción del Puesto de Salud a su cargo, para la elaboración del trabajo de investigación que lleva por título: “VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018”.

Agradeciendo por anticipado su apoyo, me suscribo de usted expresándole las muestras de especial consideración y estima personal.

Esperando la debida atención a la presente me despido de Ud.

Atentamente



.....
Bach. Ursula Marilia Juipa Machado





“AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL”

HUÁNUCO, 07 de Setiembre del 2018

OFICIO N° 01 -2018- A-UDH

Señor(a) : Jefe del Puesto de Salud de Nauyan Rondos

ASUNTO: Solicito información para la elaboración del trabajo de Investigación (TESIS)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a su digna persona para expresarle mi cordial saludo y a la vez solicitarle que me facilite la información necesaria sobre la construcción del Puesto de Salud a su cargo, para la elaboración del trabajo de investigación que lleva por título: “VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018”.

Agradeciendo por anticipado su apoyo, me suscribo de usted expresándole las muestras de especial consideración y estima personal.

Esperando la debida atención a la presente me despido de Ud.

Atentamente

.....
Bach. Ursula Marilia Juipa Machado

Digno M. Rodríguez Pagan
CIRUJANO DENTISTA
C.O.P. 35497

“AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL”

HUÁNUCO, 07 de Setiembre del 2018

OFICIO N° 01 -2018- A-UDH

Señor(a) : Jefe del Puesto de Salud de Paucar

ASUNTO: Solicito información para la elaboración del trabajo de Investigación (TESIS)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a su digna persona para expresarle mi cordial saludo y a la vez solicitarle que me facilite la información necesaria sobre la construcción del Puesto de Salud a su cargo, para la elaboración del trabajo de investigación que lleva por título: “VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018”.

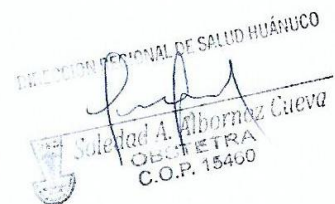
Agradeciendo por anticipado su apoyo, me suscribo de usted expresándole las muestras de especial consideración y estima personal.

Esperando la debida atención a la presente me despido de Ud.

Atentamente



.....
Bach. Ursula Marilia Juipa Machado



INSTITUCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO
Soledad A. Albornoz Cueva
OBSTETRA
C.O.P. 15400

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"



HUÁNUCO, 07 de Setiembre del 2018

OFICIO N° 01 -2018- A-UDH

Señor(a) : Jefe del Puesto de Salud de Licua

ASUNTO: Solicito información para la elaboración del trabajo de Investigación (TESIS)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a su digna persona para expresarle mi cordial saludo y a la vez solicitarle que me facilite la información necesaria sobre la construcción del Puesto de Salud a su cargo, para la elaboración del trabajo de investigación que lleva por título: "VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018".

Agradeciendo por anticipado su colaboración me suscribo de usted expresándole las muestras de especial consideración y estima personal.

Atentamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ursula Juipa Machado".

.....
Srt: Ursula Marilia Juipa Machado

“AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL”

HUÁNUCO, 07 de Setiembre del 2018

OFICIO N° 01 -2018- A-UDH

Señor(a) ‘: Jefe del Puesto de Salud de Malconga

ASUNTO: Solicito información para la elaboración del trabajo de Investigación (TESIS)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a su digna persona para expresarle mi cordial saludo y a la vez solicitarle que me facilite la información necesaria sobre la construcción del Puesto de Salud a su cargo, para la elaboración del trabajo de investigación que lleva por título: “VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018”.



Agradeciendo por anticipado su apoyo, me suscribo de usted expresándole las muestras de especial consideración y estima personal.

Esperando la debida atención a la presente me despido de Ud.

Atentamente



.....
Bach. Ursula Marilia Juipa Machado

Dr. W. Jonathan Cayco Lugo
MÉDICO - CIRUJANO
CMP. 083481

ANEXO N°34

**DOCUMENTOS QUE ACREDITAN QUE SE HICIERON VERIFICACIONES
DEL ESTADO ACTUAL DE PUESTO DE SALUD DE LLICUA**



Ministerio de Salud

Comando en Jefe de la Policía Nacional

Rel. de Salud

Ministerio de Salud
Comando en Jefe de la Policía Nacional
Rel. de Salud

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Nº	121
FECHA	12 AGO 2015
HORA	
RECIBIDO POR	

Llicua, 11 de agosto del 2016

OFICIO N° 091-2016-GRHCO/DRS-RSHCO/MRA-PSLLJ

Dr. Dennys Talenas Rojas
Director de la Micro Red Amarilis

ASUNTO: INFORME DEL ESTADO CRÍTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PUESTO DE SALUD DE LLICUA.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente, y a la vez informarle que con oficio N°121-2015-GRHCO/DRS-RSHCO/MRA-PSLL, entregado el 19 de noviembre del 2015 al Med. Victor Sotelo Rodríguez (ex Jefe de la Micro Red Amarilis), dando a conocer el estado crítico de la infraestructura del Puesto de Salud de Llicua. A la vez hacerle llegar el informe emitido por el Ing. Armando Elías Cori Trujillo, manifestando: **CONSTATACIÓN OCULAR SOBRE ESTADO CRÍTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL P.S.LLICUA**, concluyendo que el Puesto de Salud se encuentra en **ALTO GRADO DE COLAPSO**.

Se presenta el siguiente informe a su jefatura para que Ud. tome las medidas y acciones que crea conveniente.

Adjunto:

- Copia del oficio N°121-2015-GRHCO/DRS-RSHCO/MRA-PSLL del 19 de noviembre del 2015.
- Copia del oficio N° 053-2015-GRHCO/DRS-RSHCO/MRA-PSLL del 22 de abril del 2015.
- Copia del oficio N° 081-2015-GRHCO/DRS-RSHCO/MRA-PSLL del 24 de junio del 2015.
- Copia del oficio N° 025-2015-MDA/GDUR del 22 de julio del 2015.
- Copia del oficio N° 064-2015-MDA/GDUR/SGSL/MDA del 20 de julio del 2015.
- PROVEÍDO N° 099-2015-MDA/GDUR
- Copia del acta de reunión
- Fotos de la infraestructura



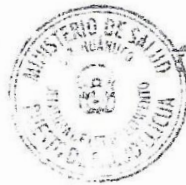
"Una de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

- Se continúe contratando un personal de vigilancia y se amplie su contrato para el día y la noche.
- Se contrate 1 personal de limpieza.
- Se realice la compra de los siguientes:
 - ✓ 2 Chapas para la Puerta principal.
 - ✓ 7 chapas para los armarios metálicos.
 - ✓ 3 Fluorescentes circulares grandes.

Sin otro particular, me despido de Ud. reiterándole las muestras de mi estima y aprecio personal.

Atentamente.

MM Saps
de Archivo
22 de 2015



Patricio Valles Salazar
LIC. ENFERMERIA



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS

AMARILIS CRECE Y SE FORTALECE CONTIGO

"Año de la diversificación productiva del fortalecimiento de la Educación"

INFORME N° 064-2015- GDUR/SGSL/MDA

Al : ING. WILMER NOLY, JESUS VALLE
GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

Del : ING. Armando Elías, Cori Trujillo
◦ SUB GERENTE DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIONES

Asunto : INFORME : CONSTATACIÓN OCULAR SOBRE ESTADO CRÍTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PUESTO DE SALUD DE LLICUA.

Referencia : OFICIO N° 081-2015-GRHCO/DRS-RSHCO/MRA-PSLL.L

Fecha : Amaris, 20 de Julio del 2015



Con sumo agrado me dirijo a usted, para saludarle cordialmente y a la vez hacerle de su conocimiento el INFORME: CONSTATACIÓN OCULAR SOBRE ESTADO CRITICO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PUESTO DE SALUD DE LLICUA, para su verificación, evaluación y trámite según corresponda a los órganos correspondientes.

ANTECEDENTE

Según OFICIO N° 081-2015- GRHCO/DRS - RSHCO/MRA-PSLL.J, la Licenciada en Enfermería Deisi Patricia Valles Solórzano quien tiene a su cargo el Puesto de Salud de Llicua, la cual recurre a la Municipalidad Distrital d Amaris con la finalidad de solicitar una constatación ocular del Puesto de Salud de Llicua, ubicado en la avenida principal del Centro Poblado de Llicua, Distrito de Amaris, Provincia de Huánuco.

El Puesto de Salud cuenta con 6 trabajadores donde presta los servicios de atención médica al público siendo que el centro de salud está en zona de riesgo.

Además indica que el Puesto de Salud presenta RAJADURAS en las paredes del tópic, la primera sala de espera y el SS.HH para el público notándose que la estructura se esta hundiendo.

A sí mismos informa que el Ambiente de la Etapa de Vida Niño constantemente sufre Aniegos debido a que por el techo ingresa las aguas de precipitación pluvial

ANALISIS TECNICO

Según Inspección Ocular Realizada IN SITU, se aprecia que el Puesto de Salud de llicua es una estructura de albañilería simple compuesto básicamente de elementos estructurales como son los adobes simples sin estabilización que cumplen la función



¡AMARILIS UN DISTRITO PUJANTE Y PROGRESISTA!
Jr. Huallaga N° 300 Paucarbamba, Amaris – Huánuco. Telf. (062) 51-7474



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS

AMARILIS CRECE Y SE FORTALECE CONTIGO

"Año de la diversificación productiva del fortalecimiento de la Educación"

estructural de transmisores de carga de la cobertura a la viga collar, pared, cimiento, sobre cimiento y suelo, presenta una cobertura de calamina sin tijerales con cielo Razo de triplay con correas, tarrajeo de las paredes con yeso y elementos no estructurales como puertas ventanas descuadradas producto del desplazamiento de la estructura principal, en términos generales se aprecia en casi todas los ambientes que existe rajaduras y agrietamientos productos de las fuerzas cortantes generados en el elemento estructural que ha hecho que se desplacen por cortante en algunos casos fallas por esfuerzos de tensión tangencial que generan desplazamientos y desunión entre la unidad de albañilería y el mortero, en algunos casos se observa fallas por tracción en las esquinas, fallas por tensión longitudinal horizontal y vertical producto de la flexión de la estructura por fenómenos de fallas locales (Asentamientos) y fallas traslacionales generados por fuerzas laterales De las unidades.

Los socalos no presentan ningún tipo de protección ante precipitaciones pluviales y humedad lo que hace predecible el desmoronamiento de la base de la estructura por humedad.

En la zona de confinamiento lateral no existen Vigas collares que evitan la distribución de cargas y los desplazamientos laterales lo que se afirma que son las causas de los desplazamientos de las unidades de albañilería

De la Inspección ocular se detallan lo siguiente:

- el Centro de Salud presenta un Área de 300m² constatando en el Ambiente de Servicios de Enfermería con un construcción de Material Noble presenta en la parte del techo unas goteras y humedad en varias partes del área, con un piso de losetas faltantes en acabado en la parte de ingreso.
- En el Área de atención Médica presenta Rajaduras en las paredes del elemento Estructural.
- En el are de Atención Etapa del Adulto, presenta rajaduras.
- En el área de Farmacia se constata Rajaduras en las paredes que colindan con el área del Tópico.
- En el área del Tópico se registra unos agrietamientos (mayores a 3 mm) de grandes proporciones constatando el alto riesgo (inevitable) en conjunto colindante con los SS.HH.
- En el área de espera de la parte de ingreso al puesto de salud se aprecia agrietamientos bien notorios.
- Los elementos no Estructurales tales como puertas, divisorias, ventanas se encuentran descuadradas y en mal estado producto de los desplazamientos de la estructura principal.



!AMARILIS UN DISTRITO PUJANTE Y PROGRESISTA!

Jr. Huallaga Nº 300 Paucarbamba, Amarilis - Huánuco. Telf. (062) 51-7474



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS
AMARILIS CRECE Y SE FORTALECE CONTIGO
"Año de la diversificación productiva del fortalecimiento de la Educación"

estructural de transmisores de carga de la cobertura a la viga collar, pared, cimiento, sobre cimiento y suelo, presenta una cobertura de calamina sin tijerales con cielo Razo de triplay con correas, tarrajeo de las paredes con yeso y elementos no estructurales como puertas ventanas descuadradas producto del desplazamiento de la estructura principal, en términos generales se aprecia en casi todas los ambientes que existe rajaduras y agrietamientos productos de las fuerzas cortantes generados en el elemento estructural que ha hecho que se desplacen por cortante en algunos casos fallas por esfuerzos de tensión tangencial que generan desplazamientos y desunión entre la unidad de albañilería y el mortero, en algunos casos se observa fallas por tracción en las esquinas, fallas por tensión longitudinal horizontal y vertical producto de la flexión de la estructura por fenómenos de fallas locales (Asentamientos) y fallas traslacionales generados por fuerzas laterales De las unidades.

Los socalos no presentan ningún tipo de protección ante precipitaciones pluviales y humedad lo que hace predecible el desmoronamiento de la base de la estructura por humedad.

En la zona de confinamiento lateral no existen Vigas collares que evitan la distribución de cargas y los desplazamientos laterales lo que se afirma que son las causas de los desplazamientos de las unidades de albañilería

De la Inspección ocular se detallan lo siguiente:

- el Centro de Salud presenta un Área de 300m² constatando en el Ambiente de Servicios de Enfermería con un construcción de Material Noble presenta en la parte del techo unas goteras y humedad en varias partes del área, con un piso de losetas faltantes en acabado en la parte de ingreso.
- En el Área de atención Médica presenta Rajaduras en las paredes del elemento Estructural.
- En el are de Atención Etapa del Adulto, presenta rajaduras.
- En el área de Farmacia se constata Rajaduras en las paredes que colindan con el área del Tópico.
- En el área del Tópico se registra unos agrietamientos (mayores a 3 mm) de grandes proporciones constatando el alto riesgo (inevitable) en conjunto colindante con los SS.HH.
- En el área de espera de la parte de ingreso al puesto de salud se aprecia agrietamientos bien notorios.
- Los elementos no Estructurales tales como puertas, divisorias, ventanas se encuentran descuadradas y en mal estado producto de los desplazamientos de la estructura principal.



¡AMARILIS UN DISTRITO PUJANTE Y PROGRESISTA!
Jr. Huallaga N° 300 Paucarbamba, Amarilis - Huánuco. Telf. (062) 51-7474



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS

AMARILIS CRECE Y SE FORTALECE CONTIGO

"Año de la diversificación productiva del fortalecimiento de la Educación"

CONCLUSIONES:

-Se concluye que el puesto de salud de Ilicua se encuentra en ALTO GRADO DE COLAPSO por el análisis expuesto toda vez que presenta desplazamientos los elementos estructurales, agrietamientos, humedad y filtración de la precipitación pluvial.

-La estructura no presenta el más mínimo diseño de SERVICIABILIDAD Y DE CARGAS ULTIMAS SEGÚN LOS CRITERIOS DEL Diseño SISMICO para estructuras de categoría A. Como son hospitales y centros de salud según la Norma de Diseño E: 030. (Sismos) Y E: 080 (adobes).

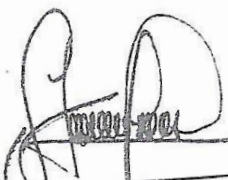
RECOMENDACIONES:

- Se recomienda el traslado inmediato del puesto de salud de Licua por considerarse de alto grado de vulnerabilidad de COLAPSO.
- Se Recomienda que el Instituto Nacional de Defensa Civil Realice el Estudio de Riesgos.

Es cuanto informo a Ud. Para los fines que crea conveniente.

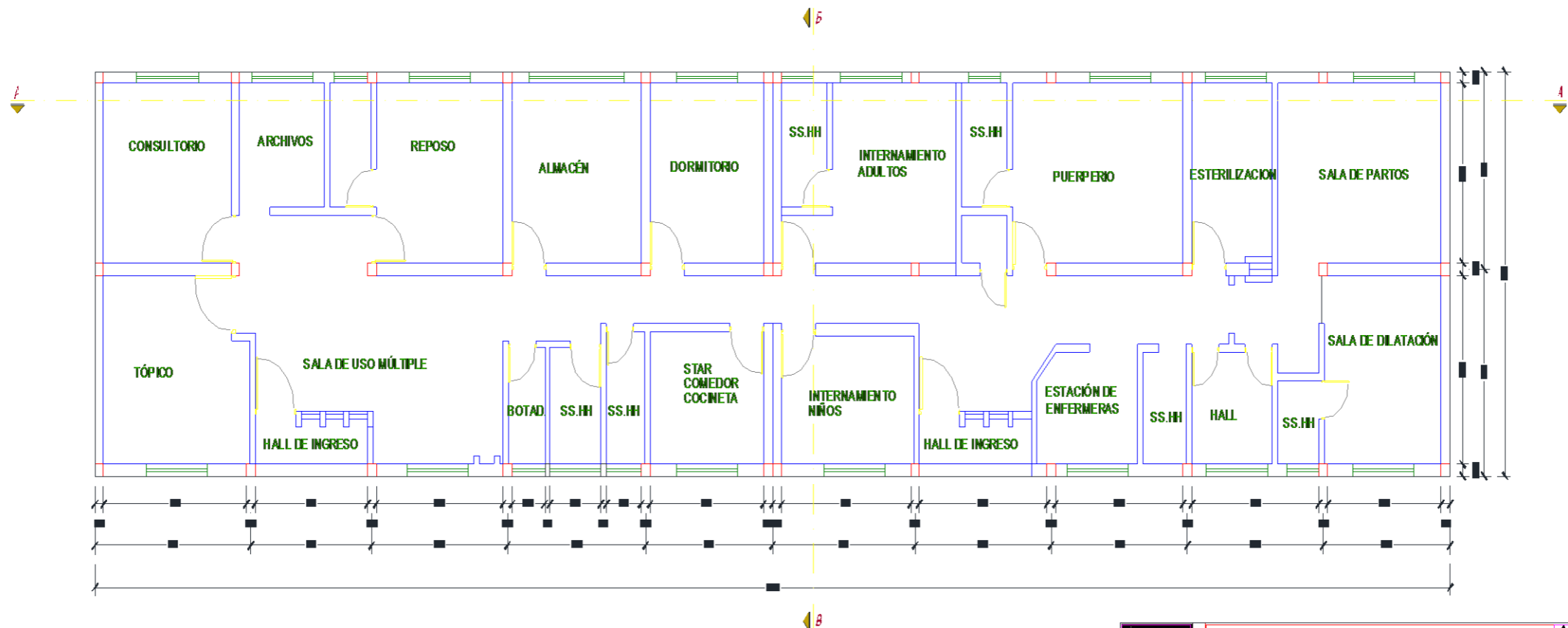
Atentamente.




Ing. Armando Elías Cori Trujillo
CIR 104695

Ing. Armando Elías Cori Trujillo
Sub Gerente de Supervisión y Liquidación

ANEXO N°35
PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS
DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS

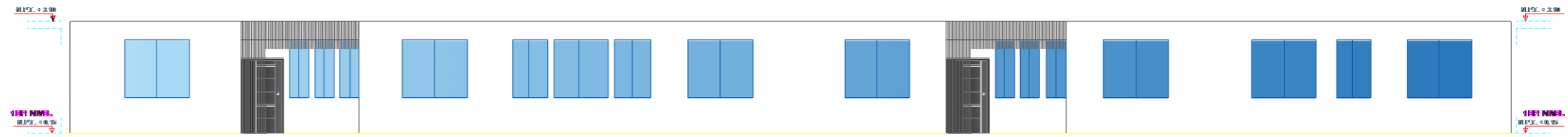


DISTRIBUCIÓN DE PUESTO DE SALUD COLPA BAJA

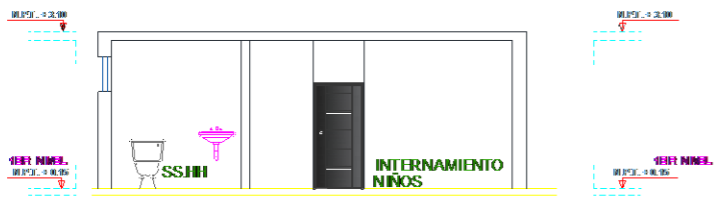
Esc: 1/5

	UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO			
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN "VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO- HUÁNUCO, 2018"			
	PLANO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA P.S. COLPA BAJA	UBICACIÓN DEL PROYECTO DEPARTAMENTO : <input type="checkbox"/> PROVINCIA : <input type="checkbox"/> DISTRITO : <input type="checkbox"/>		INDICADA LAMBRE
	FECHA: Setiembre, 2018	ASESOR: Ing. Alvarado Romero, Juan Alex		AUTOR: Juja Machado, Ursula María

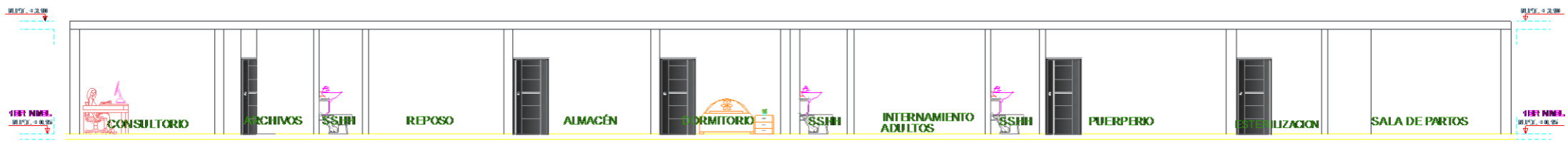
L-1



ELEVACIÓN
Esc: 1/25



CORTE B-B
Esc: 1/25



CORTE A-A
Esc: 1/25



UNIVERSIDAD **UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
"VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARIUS, PROVINCIA DE HUÁNUCO- HUÁNUCO, 2018"

PLANO: **CORTE Y ELEVACIÓN**
P.S. GOLPA BAJA

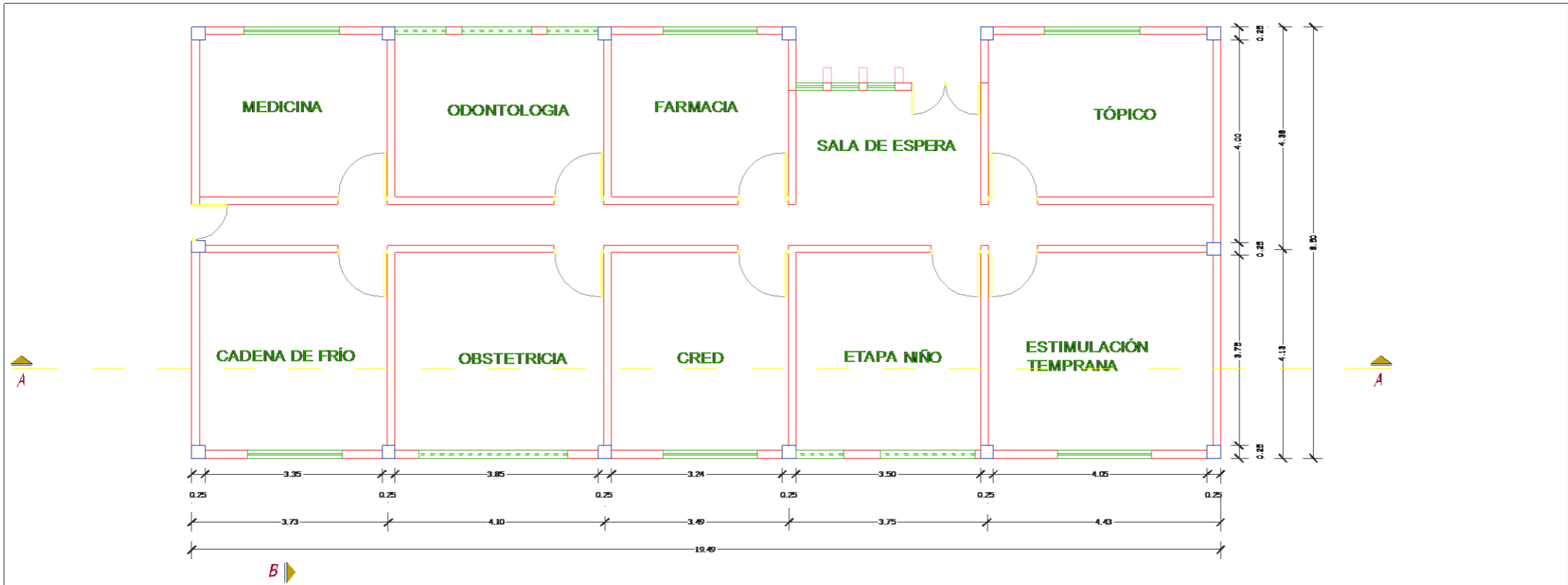
FECHA: **Septiembre, 2018**

ASESOR:
Ing. Alvarado Romero, Juan Alex

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
DEPARTAMENTO : HUÁNUCO
PROVINCIA : HUÁNUCO
DISTRITO : HUÁNUCO- AMARIUS

AUTOR:
Juipa Machado, Ursula María

ESCALA:
INDICADA
L-1

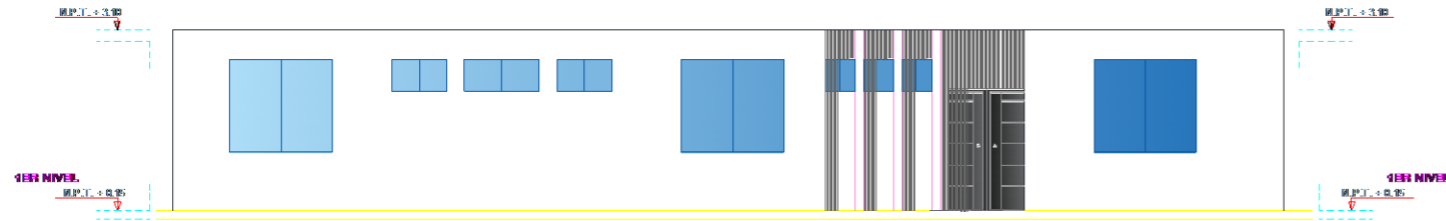


DISTRIBUCIÓN DE PUESTO DE SALUD NAUYAN RONDOS

Esc: 1/75

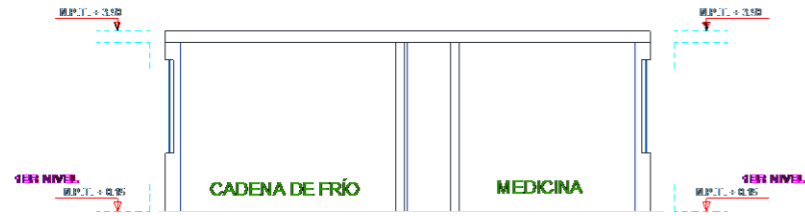


UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO	
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILUS, PROVINCIA DE HUÁNUCO- HUÁNUCO, 2018"			
PLANO:	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA P.S. COLPA BAJA	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	ESCALA: INDICADA
FECHA:	Setiembre, 2018	DEPARTAMENTO : HUÁNUCO PROVINCIA : HUÁNUCO DISTRITO : HUÁNUCO- AMARILUS	LAMINA: L-2
ASESOR:	Ing. Alvarado Romero, Juan Alex	AUTOR: Juipa Machado, Ursula Mariña	



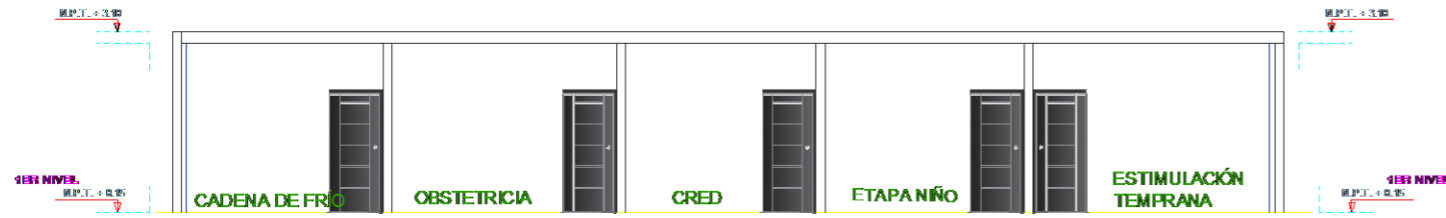
ELEVACIÓN

Esc: 1/25



CORTE B-B

Esc: 1/25

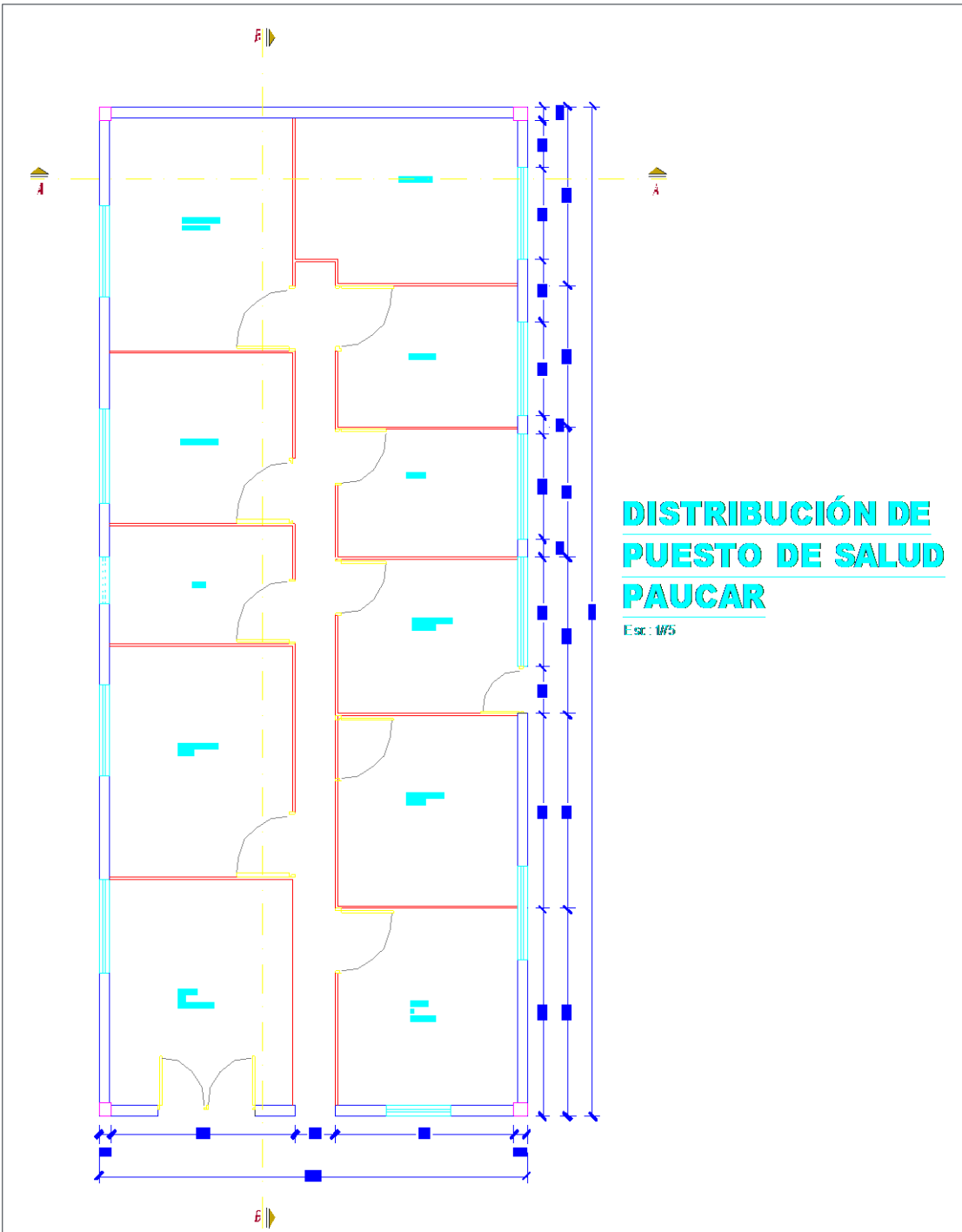


CORTE A-A

Esc: 1/25



UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO		ESCALA	
				INDICADA	
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
"VULNERABILIDAD SEMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILUS, PROVINCIA DE HUÁNUCO-HUÁNUCO, 2018"					
PLANO:	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	UBICACIÓN DEL PROYECTO		ESCALA	
	P.S. COLPABANA	DEPARTAMENTO :	HUÁNUCO	INDICADA	
FECHA:	Septiembre, 2018	PROVINCIA :	HUÁNUCO	LAMINA:	
		DISTRITO :	HUÁNUCO - AMARILUS	L-2	
ASESOR:	Ing. Alvarado Romero, Juan Alex	AUTOR			
		Juipa Machado, Ursula Mariña			



DISTRIBUCIÓN DE PUESTO DE SALUD PAUCAR

Esc: 1/5



UNIVERSIDAD: **UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:
"VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y YANAPUS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018"

PLANO: **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
P.S. PAUCAR**

FECHA: **Septiembre, 2018**

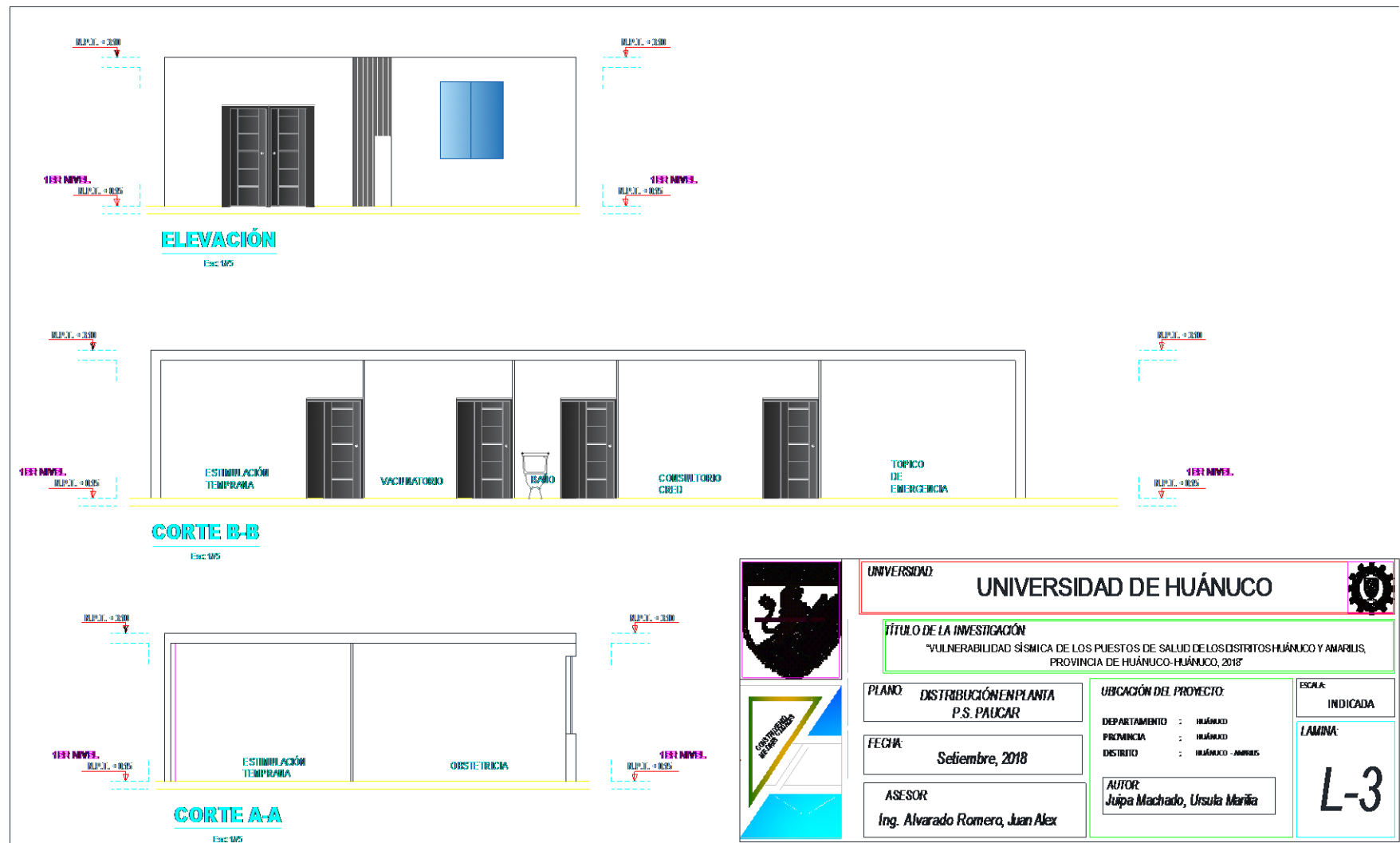
ASESOR:
Ing. Alvarado Romero, Juan Alex

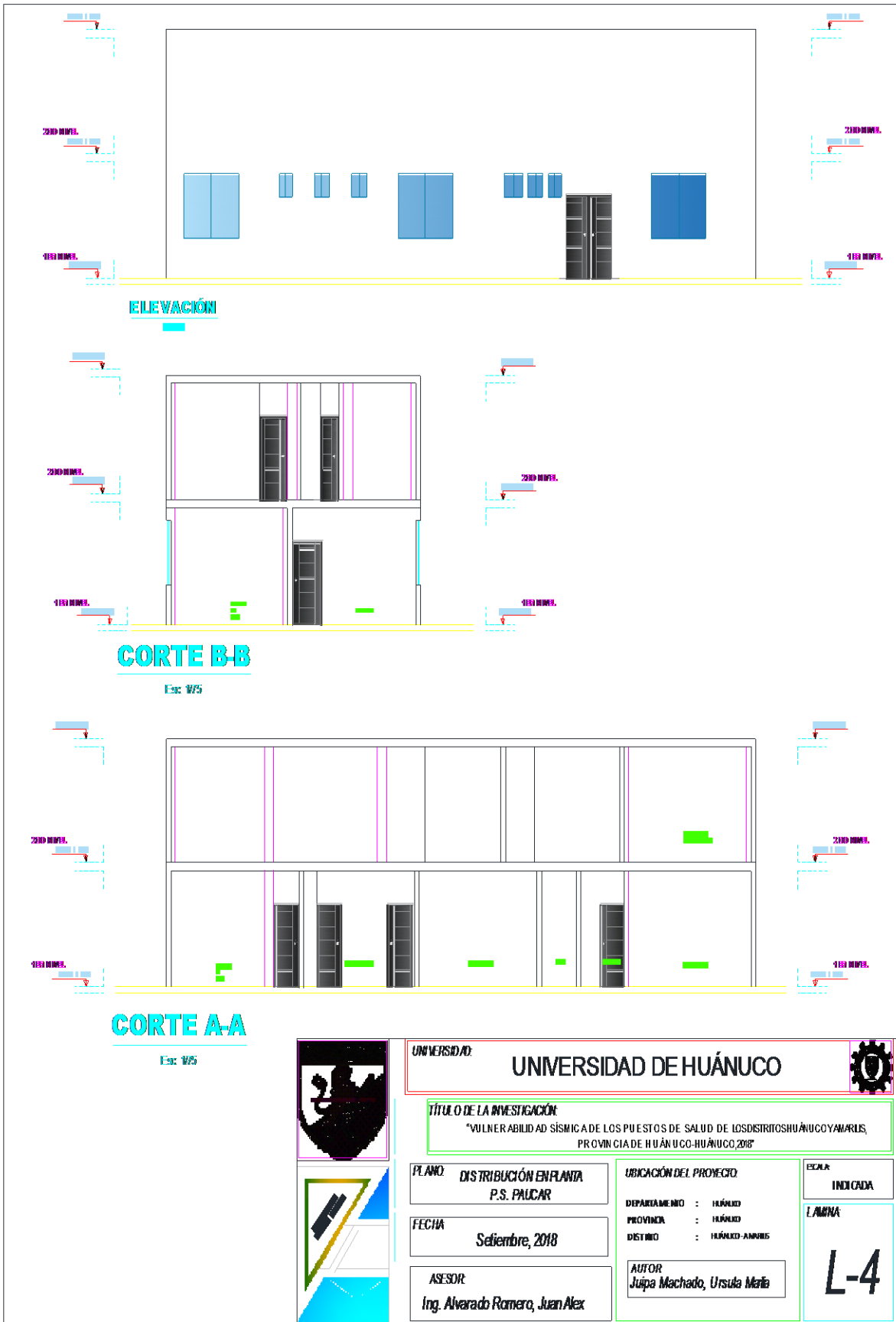
UBICACIÓN DEL PROYECTO:
DEPARTAMENTO : **██████████**
PROVINCIA : **██████████**
DISTRITO : **██████████**

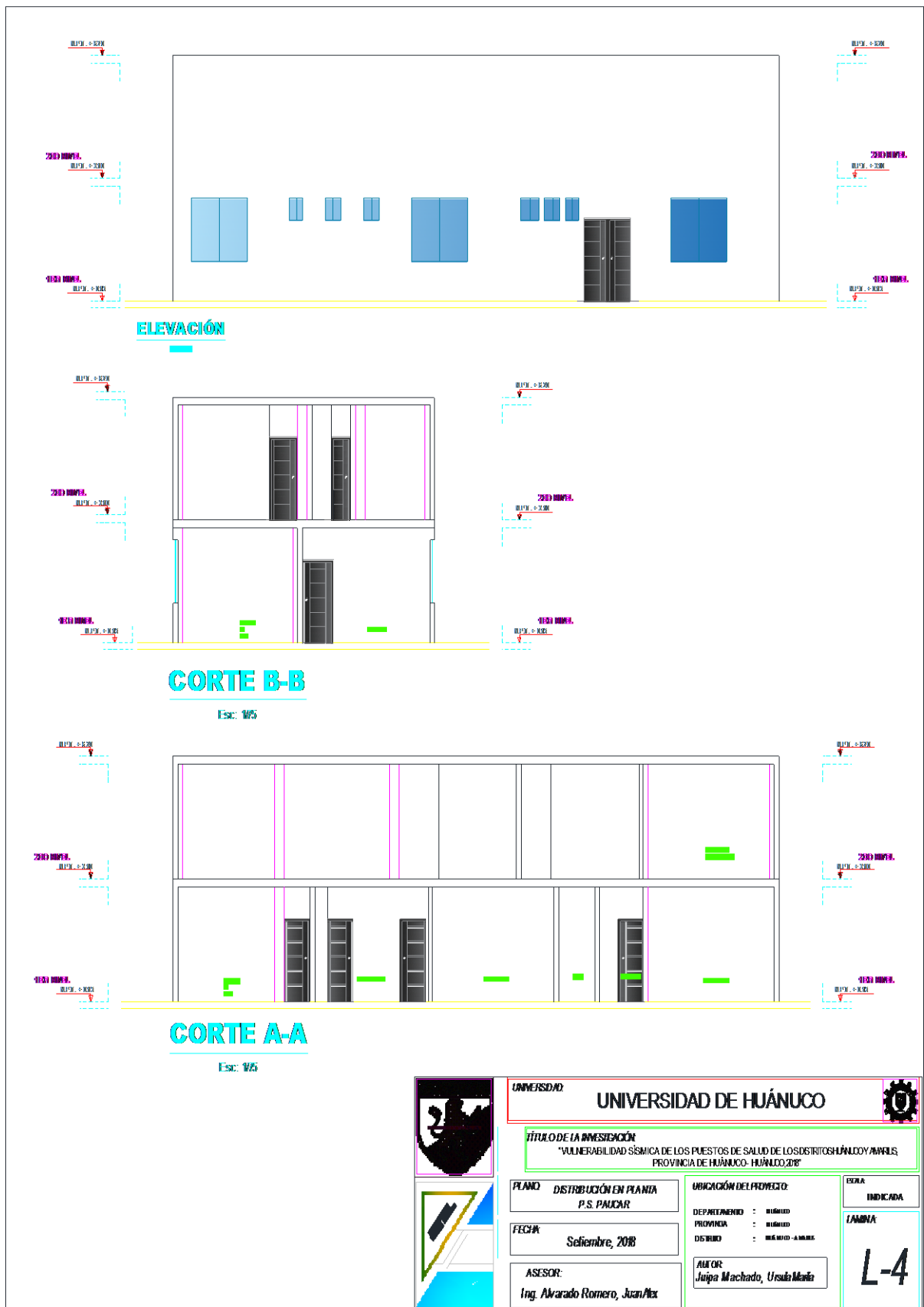
INDICADA

LAMINA

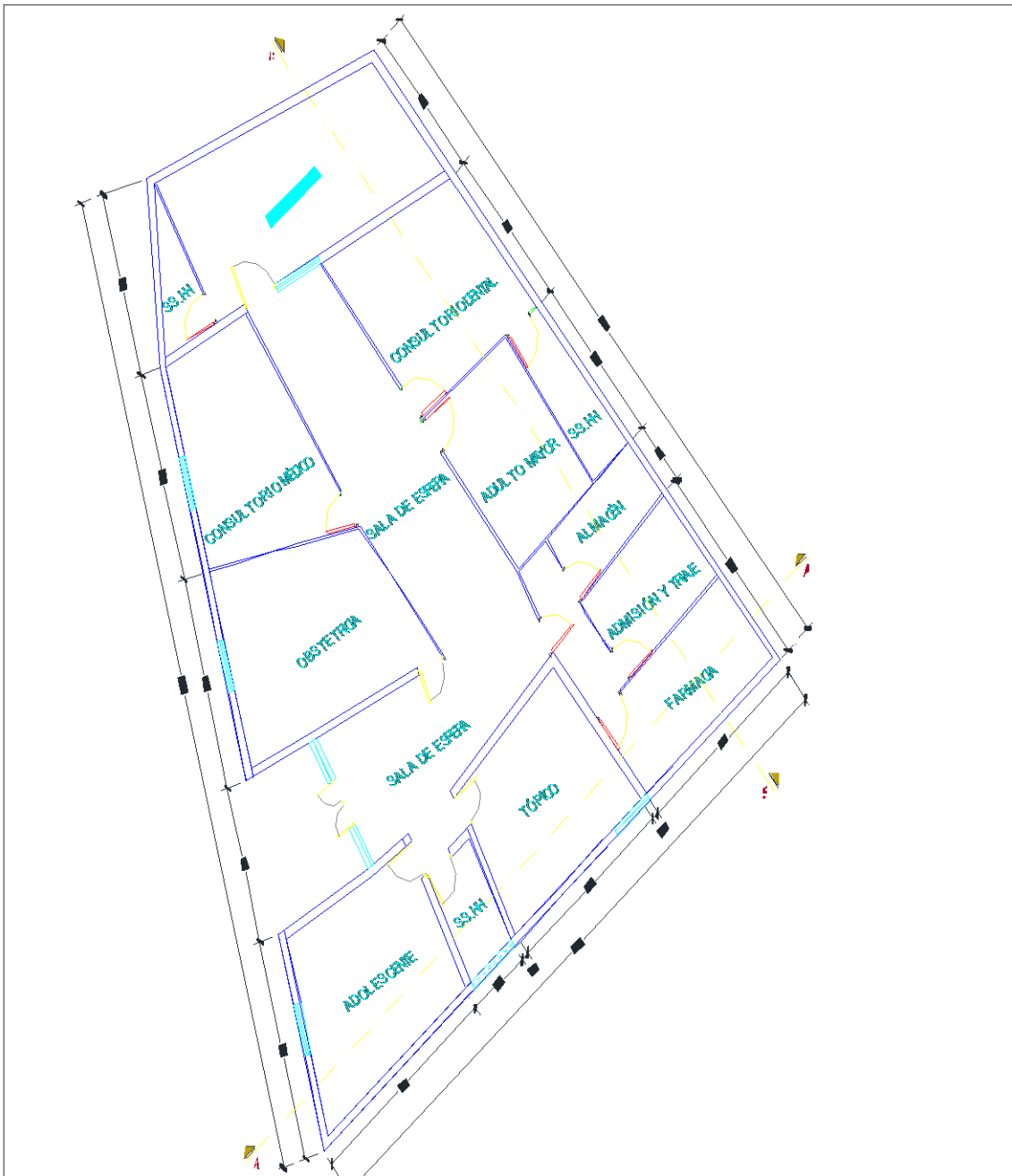
L-3







	UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO			
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y ANCHIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO- HUÁNUCO, 2018"			
	PLANO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA P.S. PAUCAR	UBICACIÓN DEL PROYECTO: DEPARTAMENTO : HUÁNUCO PROVINCIA : HUÁNUCO DISTRITO : HUÁNUCO - ANCHIS		ESCALA: INDICADA
	FECHA: Setiembre, 2018	AUTOR: Juipa Machado, Ursula María		LÁMINA: L-4
ASESOR: Ing. Alvarado Romero, Juan Alex				



DISTRIBUCIÓN DE PUESTO DE SALUD LLICUA

Esc: 1/5



UNIVERSIDAD: **UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**



TÍTULO DE LA MUESTRA: [REDACTED]

PLANO: **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
P.S. PALCNR**

FECHA: **Setiembre, 2018**

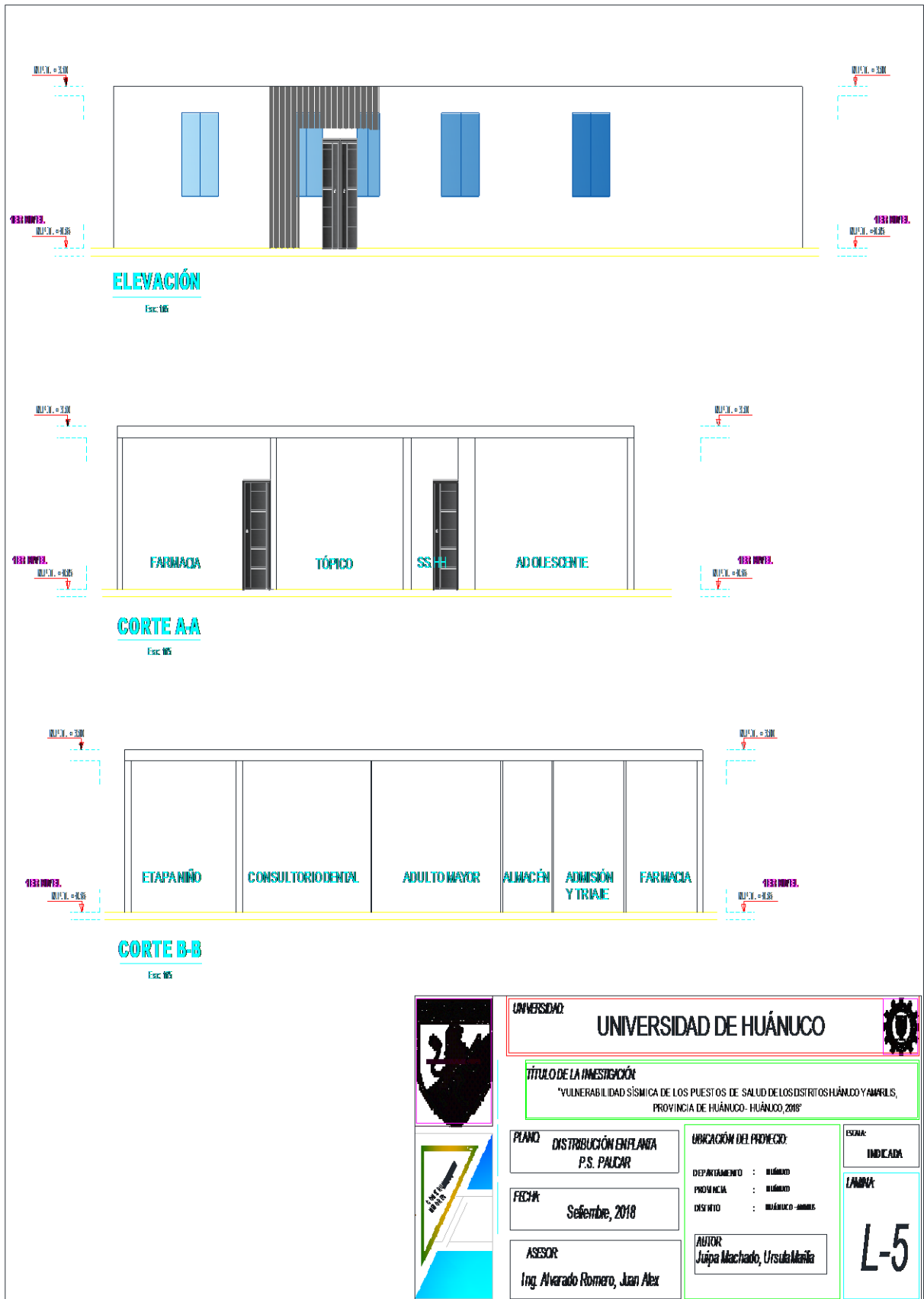
Ing. Alvarado Romero, Javier

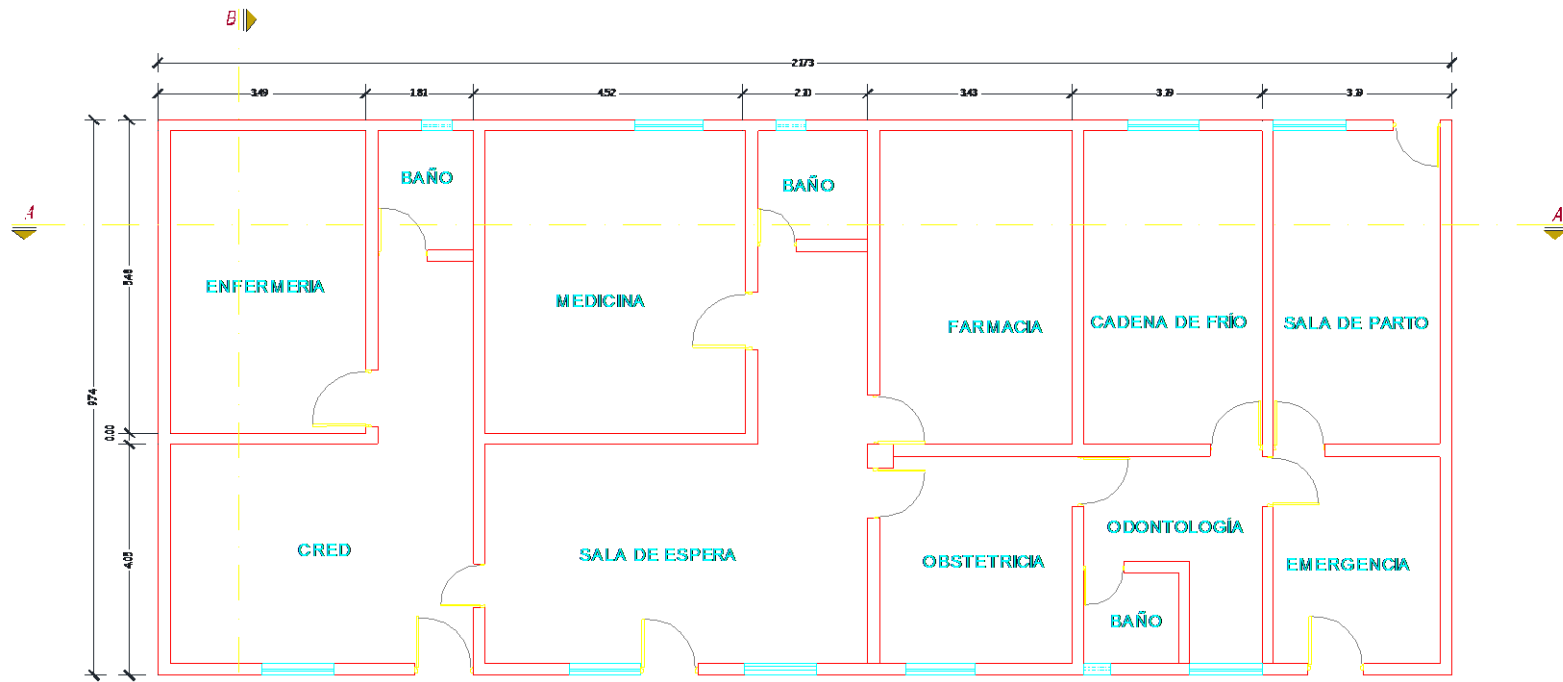
[REDACTED]

Jirpa Machado, Usala María

INDICADA
LÁMINA

L-5





DISTRIBUCIÓN DE PUESTO DE SALUD MALCONGA

Eloc: 1/25



UNIVERSIDAD: **UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:
"VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARIUS,
PROVINCIA DE HUÁNUCO- HUÁNUCO, 2018"

PLANO: **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
P.S. PAUCAR**

FECHA: **Septiembre, 2018**

ASESOR:
Ing. Alvarado Romero, Juan Alex

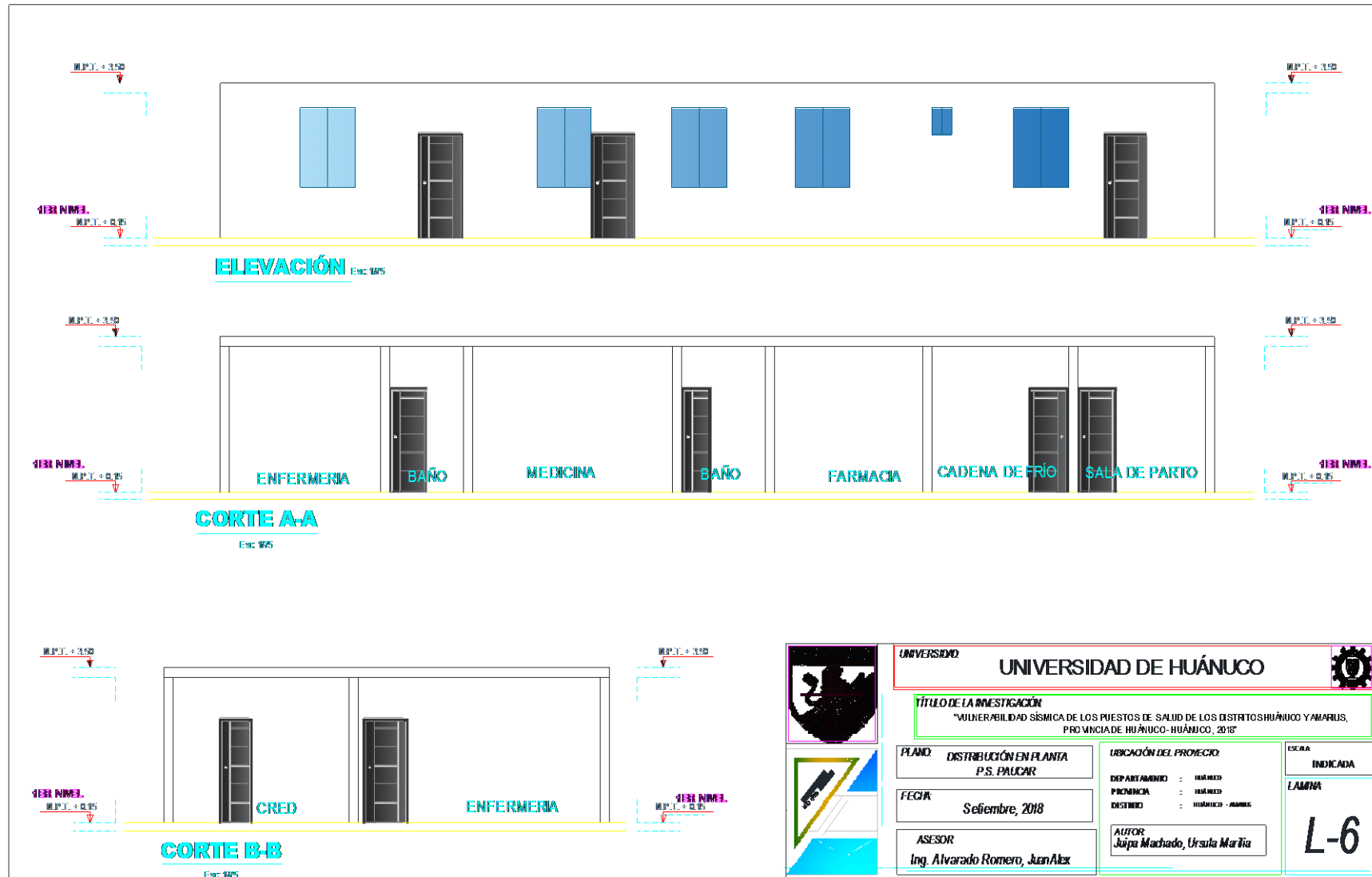
UBICACIÓN DEL PROYECTO:
DEPARTAMENTO : HUÁNUCO
PROVINCIA : HUÁNUCO
DISTRITO : HUÁNUCO - AMARILUS

AUTOR:
Juipa Machado, Ursula Mariña

ESCALA:
INDICADA

LAMINA:

L-6



ANEXO N°36
MATRIZ DE CONSISTENCIA

“VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LOS PUESTOS DE SALUD DE LOS DISTRITOS HUÁNUCO Y AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - HUÁNUCO, 2018”

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco? <p>PROBLEMA ESPECIFICO</p> <p>a) ¿Existe influencia de las características arquitectónicas en el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco?</p> <p>b) ¿Cuál es la influencia de las características constructivas en el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco?</p> <p>c) ¿Influyen las características estructurales en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco - Huánuco. <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>a) Existe la influencia de características arquitectónicas en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco – Huánuco.</p> <p>b) Las características constructivas influyen en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco – Huánuco.</p> <p>c) Coexiste la influencia de características estructurales en el cálculo del grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco – Huánuco.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Hi: Los Puestos de Salud Huánuco y Amarilis presenten un alto grado de vulnerabilidad sísmica.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <p>a) La influencia de las características arquitectónicas determinarán el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis.</p> <p>b) La influencia de las características constructivas determinarán el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis.</p> <p>c) La influencia de las características estructurales determinarán el grado de vulnerabilidad sísmica de los Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis.</p>	<p><u>INDEPENDIENTE:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Puestos de Salud de los distritos de Huánuco y Amarilis. <p><u>DEPENDIENTE:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Vulnerabilidad sísmica. 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Enfoque:</p> <p>Diseño: No Experimental de corte transversal correlacional.</p> <p>Alcance o nivel: Descriptivo</p> <p>Población</p> <p>Población: Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco- Huánuco</p> <p>Muestra: Puestos de Salud de los distritos Huánuco y Amarilis, provincia de Huánuco- Huánuco</p> <p>Técnicas e instrumentos: para la presente investigación utilizaremos las siguientes técnicas e instrumentos.</p> <p>Fuentes Primarias:</p> <p>Se usará las fichas de evaluación para la determinación del grado de vulnerabilidad sísmica propuesto por el método por Benedetti y Petrini.</p> <p>Fuentes Secundarias: Libros, Revistas e Internet, etc.</p>