

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Civil**



**ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE  
SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA-CAYLLOMA, EN EL  
MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID-**

**19**

Tesis presentada por la Bachiller:

**López Calderón, Marilyn Gabriela**

para optar el Título Profesional de

**Ingeniero Civil**

Asesor:

**Mg. Rosas Espinoza, Jorge**

**Arequipa-Perú**

**2021**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**INGENIERIA CIVIL**  
**TITULACIÓN CON TESIS**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 03 de Octubre del 2021

**Dictamen: 003379-C-EPIC-2021**

Visto el borrador del expediente 003379, presentado por:

**2016100982 - LOPEZ CALDERON MARILYN GABRIELA**

Titulado:

**ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA  
RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL  
COVID 19**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**1887 - GUILLEN MALAGA MILAGROS SOCORRO  
DICTAMINADOR**



**2778 - UGARTE CALDERON ENRIQUE ALFONSO  
DICTAMINADOR**



**9260 - DE LA CRUZ MENDOZA FERNANDO ARON  
DICTAMINADOR**



*Dedicatoria*

*A mi familia.*



*Agradecimiento*

*A Dios, quien guía mi camino todos los días.*



## RESUMEN

La presente investigación determinó el nivel de riesgo sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma (provincia de Arequipa).

La investigación desarrollada es de tipo descriptiva y correlacional, con enfoque cuantitativo. Para el estudio se consideró una muestra de 83 establecimientos de salud, para un nivel de confianza de 95% y margen de error de 5%, posteriormente se hizo un muestreo estratificado para cada subcategoría de la muestra. Se escogió la metodología utilizada por CENEPRED en su Manual para la Evaluación de Riesgos por Sismo: Proceso de Análisis Jerárquico (método multicriterio) para la ponderación de criterios, subcriterios y descriptores de los parámetros de la vulnerabilidad y peligro sísmico. Los parámetros de la vulnerabilidad física fueron adaptados de la guía Índice de Seguridad Hospitalaria de la Organización Mundial de la Salud en 2018, dicha decisión se tomó al tener como muestra una edificación de carácter esencial, en la que se considera características estructurales, no estructurales y funcionales; para el levantamiento de información se tomó las recomendaciones del informe Rapid Visual Screening of Building for Potencial Seismic Hazards de FEMA. El peligro sísmico se evaluó en función al mapa de Peligro Sísmico de Arequipa, el cual fue georreferenciado y digitalizado, para luego estratificar los niveles de peligro.

El riesgo sísmico de los establecimientos de salud fue hallado mediante la relación del peligro y vulnerabilidad sísmica; de los cuales 80% calificaron con un riesgo de nivel medio y 20% con un riesgo de nivel alto, a las cuales es necesario desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para reducir el riesgo.

**Palabras clave:** peligro, vulnerabilidad, riesgo, establecimiento de salud

## ABSTRACT

The present investigation determined the level of seismic risk of the category I health establishments of the Arequipa Caylloma network (Arequipa province).

The research developed is descriptive and correlational, with a quantitative approach. For the study, a sample of 83 health establishments was considered, for a confidence level of 95% and a margin of error of 5%, subsequently a stratified sampling was made for each subcategory of the sample. The methodology used by CENEPRED in its Manual for the Evaluation of Risks by Earthquake: Hierarchical Analysis Process (multi-criteria method) was chosen for the weighting of criteria, sub-criteria and descriptors of the vulnerability and seismic parameters. The physical vulnerability parameters were adapted from the Hospital Safety Index guide (World Health Organization, 2018); This decision was taken by having as a sample an essential building, in which characteristics, non-structural and functional are considered; For the information gathering, the recommendations of the report Rapid visual detection of the building were taken to detect possible seismic hazards (FEMA, 2015). The seismic hazard was evaluated based on the Arequipa Seismic Hazard map, which was georeferenced and digitized, to later stratify the hazard levels.

The seismic risk of the health facilities was found through the relationship of seismic danger and vulnerability; of which 80% qualified with a medium risk and 20% with a high level risk, for which it is necessary to develop immediate and priority activities to reduce risk.

**Key words:** hazard, vulnerability, risk, health facility.

## INTRODUCCIÓN

Los establecimientos de salud pertenecen al grupo de edificaciones esenciales, esto se debe a la gran misión que tienen en la vida social de una comunidad, relacionándola directamente con la atención que brindan cuando ocurre el evento sísmico. La comunidad debe ser capaz de salvaguardar la vida y bienestar de la población damnificada; los minutos y horas después de acontecido un sismo son cruciales, la capacidad del establecimiento por cumplir íntegramente con su función puede ser considerada como de vida o muerte. Bajo este escenario, es importante evaluar la vulnerabilidad sísmica, ya sea física (estructural y no estructural); y funcional, así mismo reconocer la sismicidad y peligro al que está sometida la zona de estudio, para así tomar acciones en los establecimientos ya existentes, o considerar nuevos requisitos en los que recién se van a construir.

Desde ese punto de vista, todos los establecimientos tienen un grado de riesgo sísmico cuya identificación y estudio ayuda a tomar medidas de prevención y mitigación contra efectos que con una actuación temprana y responsable pueden disminuir. Para determinar la metodología adecuada de evaluación es necesario contextualizarnos y ubicarnos, primero identificar el tipo de muestra, ver que características de estas edificaciones son determinantes en su función, para ello se puede revisar antecedentes, y ver que tendencia de falla suelen tener este tipo de edificaciones; analizar con que información contamos y contrarrestarla con que finalidad hacemos este estudio, y por último buscar que los resultados puedan favorecer a la comunidad.

Bajo el contexto mencionado anteriormente, toda evaluación de riesgos nace por la necesidad de prevenir y/o reducir los impactos negativos que provocan los desastres en los ámbitos sociales, económicos y ambientales. A nivel nacional es importante realizarlas porque ayuda a identificar qué actividades y acciones son necesarias para reducir los riesgos existentes. Así mismo permite adoptar medidas estructurales y no estructurales de prevención, las cuales son tomadas en cuenta en toda formulación de proyectos de inversión de Gobiernos Regionales y Locales, fomentando así condiciones de vida adecuada en la población expuesta a riesgo.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT .....	II
INTRODUCCIÓN .....	III
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XVIII
ASPECTOS GENERALES.....	1
1. Planteamiento del problema.....	1
1.1. Identificación del problema.....	1
1.2. Enunciado del problema.....	3
2. Justificación e importancia .....	4
2.1. Justificación social .....	4
2.2. Justificación práctica .....	4
2.3. Justificación teórica.....	5
2.4. Justificación económica .....	5
2.5. Justificación académica.....	6
2.6. Justificación ética .....	6
3. Hipótesis .....	7
4. Objetivos de la investigación.....	7
4.1. Objetivo general .....	7
4.2. Objetivos específicos.....	7
5. Alcances y limitaciones .....	8
MARCO TEÓRICO.....	9
1. Antecedentes y Estado del Arte .....	9
2. Gestión de Riesgo de Desastres .....	13
2.1. Componentes de la GRD.....	13
2.2. Procesos de la GRD.....	14

3.	Establecimientos de Salud .....	14
3.1.	Categorización de los establecimientos de salud .....	15
4.	Vulnerabilidad, Peligro y Riesgo.....	15
4.1.	Vulnerabilidad sísmica.....	17
4.1.1.	Vulnerabilidad Funcional.....	17
4.1.2.	Vulnerabilidad no Estructural .....	18
4.1.3.	Vulnerabilidad Estructural .....	18
5.	Metodologías de evaluación .....	19
5.1.	Clasificación de acuerdo con el tipo de resultado .....	19
5.2.	Clasificación de acuerdo con los datos, métodos y resultados.....	20
	<b>PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO .....</b>	<b>23</b>
1.	Descripción del “Manual para la Evaluación del Riesgo por sismos” .....	23
1.1.	Peligro .....	23
1.1.1.	Caracterización del peligro generado por sismo .....	23
1.1.2.	Parámetros de evaluación.....	25
1.1.3.	Estratificación del peligro .....	25
1.1.4.	Mapa de Peligro .....	25
1.2.	Vulnerabilidad.....	25
1.2.1.	Análisis de los factores de la vulnerabilidad.....	26
1.2.2.	Dimensiones de la vulnerabilidad .....	26
1.2.3.	Estratificación de la vulnerabilidad.....	28
1.2.4.	Mapa de vulnerabilidad.....	28
1.3.	Riesgo sísmico.....	29
1.3.1.	Estratificación del riesgo.....	29
1.3.2.	Mapa de riesgo .....	29
2.	Parámetros de evaluación para el cálculo de vulnerabilidad sísmica .....	30
2.1.	Fuentes técnicas utilizadas .....	30
2.1.1.	Índice de Seguridad Hospitalaria .....	30
2.1.2.	Manual de evaluación visual rápida de edificios en busca de posibles peligros sísmicos FEMA 154.....	30
2.2.	Descripción de los parámetros .....	31
2.2.1.	Amenaza natural.....	31
2.2.2.	Pendiente del terreno.....	31

2.2.3.	Tipo de suelo .....	31
2.2.4.	Año de construcción.....	31
2.2.5.	Material de construcción en paredes .....	32
2.2.6.	Material de construcción en techo.....	32
2.2.7.	Conservación de una edificación.....	32
2.2.8.	Condición de los materiales de construcción .....	32
2.2.9.	Proximidad de edificios aledaños.....	33
2.2.10.	Redundancia estructural .....	34
2.2.11.	Piso débil o piso blando .....	34
2.2.12.	Discontinuidad de elementos verticales .....	35
2.2.13.	Irregularidad en planta.....	37
2.2.14.	Irregularidad en altura de pisos .....	38
2.2.15.	Puertas, entradas y salidas .....	38
2.2.16.	Paredes y revestimientos .....	38
2.2.17.	Paredes internas y tabiques.....	38
2.2.18.	Cielos rasos o suspendidos.....	38
2.2.19.	Salidas de emergencia y rutas de evacuación.....	39
2.2.20.	Instalaciones sanitarias .....	39
3.	Método Multicriterio.....	39
3.1.	Proceso de análisis jerárquico .....	39
3.1.1.	Cálculo de los pesos ponderados.....	41
3.1.2.	Cálculo de la Relación de Consistencia (RC) .....	42
3.1.3.	Determinación del valor del peligro, vulnerabilidad y riesgos .....	43
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		44
1.	Diseño Metodológico.....	44
1.1.	Tipo de investigación .....	44
1.2.	Enfoque .....	44
2.	Variables de la investigación .....	44
2.1.	Variable independiente.....	44
2.2.	Variable dependiente.....	44
2.3.	Operacionalización de variables.....	45
3.	Material de estudio.....	46

3.1.	Población de estudio.....	46
3.2.	Muestra de estudio .....	46
3.3.	Muestreo del estudio .....	47
4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	47
5.	Estrategia de recolección de datos .....	48
5.1.	Metodología .....	48
5.2.	Etapas del proceso.....	49
ANÁLISIS Y RESULTADOS.....		51
1.	Antecedentes.....	51
1.1.	Ubicación del área de estudio.....	51
1.2.	Sismología del lugar.....	53
1.2.1.	Sismicidad .....	53
1.2.2.	Peligro sísmico .....	57
2.	Determinación del Peligro Sísmico de los EESS.....	59
2.1.	Parámetros para la caracterización del peligro sísmico.....	59
2.1.1.	Niveles del Peligro Sísmico .....	59
2.1.2.	Cálculo Peligro Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa) .....	61
3.	Determinación de la vulnerabilidad sísmica de los EESS .....	63
3.1.	Parámetros que influyen en la vulnerabilidad de los establecimientos de salud.....	63
3.1.1.	Amenaza natural que afectan la seguridad de los establecimientos de salud.....	65
3.1.2.	Pendiente del terreno de los establecimientos de salud.....	66
3.1.3.	Tipo de suelo de los establecimientos de salud.....	67
3.1.4.	Establecimientos de salud construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente.....	69
3.1.5.	Condición de los materiales de construcción de los establecimientos de salud .....	70
3.1.6.	Condiciones en las que se encuentra los establecimientos de salud.....	71
3.1.7.	Material de construcción predominante en techo de los establecimientos de salud .....	72
3.1.8.	Material de construcción predominante en paredes de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa) .....	73
3.1.9.	Estado de conservación de los establecimientos de salud.....	74
3.1.10.	Proximidad de los edificios aledaños (en relación con los choques por edificios sísmicas) con respecto a los establecimientos de salud .....	75

3.1.11. Redundancia estructural de los establecimientos de salud.....	76
3.1.12. Irregularidad – En planta de los establecimientos de salud.....	77
3.1.13. Irregularidad – Discontinuidad en elementos verticales de los establecimientos de salud	78
3.1.14. Irregularidad – En altura de pisos de los establecimientos de salud .....	79
3.1.15. Irregularidad – Piso débil o piso blando de los establecimientos de salud .....	80
3.1.16. Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa).....	81
3.1.17. Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa) .....	82
3.1.18. Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa) .....	84
3.1.19. Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa) .....	85
3.1.20. Salidas de emergencias y rutas de evacuación de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa) .....	87
3.1.21. Servicio higiénico de los establecimientos de salud .....	88
3.1.22. Abastecimiento de agua de los establecimientos de salud .....	89
3.2. Justificación técnica de la vulnerabilidad: Proceso Jerárquico de los criterios, subcriterios y parámetros para hallar la vulnerabilidad de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa).....	90
3.2.1. Ponderación de Criterio 1: Amenazas que afectan la seguridad del establecimiento de salud .....	90
3.2.2. Ponderación del Criterio 2: Seguridad Estructural.....	93
3.2.3. Ponderación del Criterio 3: Seguridad no estructural .....	107
3.2.4. Ponderación de los Criterios para el cálculo de vulnerabilidad .....	117
3.3. Determinación de los niveles de vulnerabilidad sísmica.....	118
3.4. Cálculo de vulnerabilidad de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa).....	120
4. Riesgo Sísmico de los EESS.....	125
4.1. Cálculo del riesgo sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa).....	125
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA.....	128
1. Discusión de resultados .....	128
2. Propuesta para la solución del problema .....	129

CONCLUSIONES .....	132
1. Del estudio .....	132
2. De la aplicación del estudio .....	134
RECOMENDACIONES .....	136
REFERENCIAS .....	137
ANEXOS.....	140



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Vectores de Velocidad y ZMAS en el borde occidental del Perú .....	2
<b>Figura 2</b> Relación Demanda-Capacidad de prestar servicio de un hospital .....	18
<b>Figura 3</b> Procesos de Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de una Edificación .....	22
<b>Figura 4</b> Factores de la Vulnerabilidad: Exposición, Fragilidad, Resiliencia .....	26
<b>Figura 5</b> Ilustración esquemática de pisos que no se alinean verticalmente .....	33
<b>Figura 6</b> Ilustración esquemática de edificios de diferente altura .....	33
<b>Figura 7</b> Ilustración esquemática de edificios finales .....	33
<b>Figura 8</b> Ilustración de edificios con piso blando debido a grandes aberturas y pilares estrechos .....	35
<b>Figura 9</b> Ilustración de edificios con un piso blando debido a altos pilares .....	35
<b>Figura 10</b> Ilustración de edificios con retroceso fuera del plano en el tercer piso .....	36
<b>Figura 11</b> Ilustración de edificios con retroceso fuera del plano donde los pisos superiores se proyectan en voladizo sobre la huella más pequeña de la planta baja .....	36
<b>Figura 12</b> Vistas en planta de varias configuraciones de edificios que muestran esquinas reentradas y grandes aberturas de diafragma .....	37
<b>Figura 13</b> Tamaño ideal de la muestra .....	47
<b>Figura 14</b> Mapa de Localización de la provincia de Arequipa .....	52
<b>Figura 15</b> Mapa de Sismicidad regional para el borde occidental de la región sur del Perú .....	53
<b>Figura 16</b> Mapa de intensidades máximas en la escala de Mercalli Modificada para sismos históricos ocurridos entre los años 1400 y 1900 .....	56
<b>Figura 17</b> Mapa de intensidades máximas en la escala de Mercalli Modificada para sismos históricos ocurridos entre los años 1960 a 2014.....	57
<b>Figura 18</b> Mapa de Peligro Sísmico para el borde occidental de la región sur del Perú correspondiente a un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia .....	58
<b>Figura 19</b> Mapa de Peligro Sísmico para el borde occidental de la región sur del Perú correspondiente a un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia .....	60
<b>Figura 20</b> Mapa De Peligro Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma .....	62
<b>Figura 21</b> Cartilla de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica .....	63

**Figura 22** Ficha Técnica de Evaluación de los EESS .....64

**Figura 23** Mapa Geotécnico de la ciudad de Arequipa .....67

**Figura 24** Mapa de Vulnerabilidad Sísmica de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma ..... 124

**Figura 25** Mapa de Riesgo Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma ..... 127



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Cuadro comparativo de las categorías de los establecimientos de salud .....	15
Tabla 2 Escala de Saaty.....	40
<b>Tabla 3</b> Índice Aleatorio para diferentes n .....	43
<b>Tabla 4</b> Operacionalización de variables.....	45
<b>Tabla 5</b> Diseño, técnica e instrumentos del Peligro Sísmico.....	48
<b>Tabla 6</b> Diseño, técnica e instrumentos de la Vulnerabilidad Sísmica.....	48
<b>Tabla 7</b> Diseño, técnica e instrumentos del Riesgo Sísmico .....	48
<b>Tabla 8</b> Infraestructura de salud afectada por el sismo de junio del 2001 en la región de Arequipa .....	55
<b>Tabla 9</b> Principales daños en la infraestructura de salud afectada por el sismo de junio del 2001 en la región Arequipa .....	55
<b>Tabla 10</b> Niveles de Peligro Sísmico .....	59
<b>Tabla 11</b> Peligro Sísmico de los EESS.....	61
<b>Tabla 12</b> Registro de parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS .....	65
<b>Tabla 13</b> Registro de parámetro: Pendiente del terreno .....	66
<b>Tabla 14</b> Registro de parámetro: Tipo de suelo .....	68
<b>Tabla 15</b> Registro de parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Diseño Sismorresistente .....	69
<b>Tabla 16</b> Registro de parámetro: Condición de los materiales de construcción.....	70
<b>Tabla 17</b> Registro de parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS .....	71
<b>Tabla 18</b> Registro de parámetro: Material de construcción predominante en techo .....	72
<b>Tabla 19</b> Registro de parámetro: Material de construcción predominante en paredes.....	73
<b>Tabla 20</b> Registro de parámetro: Estado de conservación del EESS .....	74
<b>Tabla 21</b> Registro de parámetro: Proximidad de los edificios aledaños .....	75
<b>Tabla 22</b> Registro de parámetro: Redundancia Estructural.....	76
<b>Tabla 23</b> Registro de parámetro: Irregularidad – En planta .....	77
<b>Tabla 24</b> Registro de parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales.....	78
<b>Tabla 25</b> Registro de parámetro: Irregularidad – En altura de pisos.....	79
<b>Tabla 26</b> Registro de parámetro: Irregularidad – Piso débil o piso blando.....	80

<b>Tabla 27</b> Registro de parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques.....	81
<b>Tabla 28</b> Registro de parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas .....	83
<b>Tabla 29</b> Registro de parámetro: Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio.....	84
<b>Tabla 30</b> Registro de parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos ..	86
<b>Tabla 31</b> Registro de parámetro: Salidas y rutas de evacuación .....	87
<b>Tabla 32</b> Registro de parámetro: EESS con servicio higiénico.....	88
<b>Tabla 33</b> Registro de parámetro: EESS con abastecimiento de agua.....	89
<b>Tabla 34</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS .....	90
<b>Tabla 35</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS .....	91
<b>Tabla 36</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS .....	91
<b>Tabla 37</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Pendiente del Terreno .....	91
<b>Tabla 38</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Pendiente del Terreno.....	91
<b>Tabla 39</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Pendiente del Terreno .....	92
<b>Tabla 40</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Tipo de suelo.....	92
<b>Tabla 41</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Tipo de suelo .....	92
<b>Tabla 42</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Tipo de suelo.....	92
<b>Tabla 43</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente .....	93
<b>Tabla 44</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente .....	93
<b>Tabla 45</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente .....	93
<b>Tabla 46</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Condiciones de los materiales de construcción .....	94

<b>Tabla 47</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Condiciones de los materiales de construcción .....	94
<b>Tabla 48</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Condiciones de los materiales de construcción.....	95
<b>Tabla 49</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS.....	95
<b>Tabla 50</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS.....	95
<b>Tabla 51</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS.....	95
<b>Tabla 52</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción predominante en techo .....	96
<b>Tabla 53</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Material de construcción predominante en techo.....	96
<b>Tabla 54</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Material de construcción predominante en techo .....	96
<b>Tabla 55</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción predominante en paredes.....	97
<b>Tabla 56</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Material de construcción predominante en paredes.....	97
<b>Tabla 57</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Material de construcción predominante en paredes.....	97
<b>Tabla 58</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación del EESS .....	98
<b>Tabla 59</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de conservación del EESS ...	98
<b>Tabla 60</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de conservación de los EESS .....	98
<b>Tabla 61</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Proximidad de los edificios aledaños.	99
<b>Tabla 62</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Proximidad de los edificios aledaños .....	99
<b>Tabla 63</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Proximidad de edificios aledaños .....	99

<b>Tabla 64</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Redundancia estructural.....	100
<b>Tabla 65</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Redundancia estructural .....	100
<b>Tabla 66</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Redundancia estructural.....	100
<b>Tabla 67</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – En planta .....	101
<b>Tabla 68</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – En planta .....	101
<b>Tabla 69</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – En planta.....	102
<b>Tabla 70</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales .....	102
<b>Tabla 71</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales .....	103
<b>Tabla 72</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales.....	103
<b>Tabla 73</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos....	103
<b>Tabla 74</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos..	104
<b>Tabla 75</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos .....	104
<b>Tabla 76</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – Piso débil.....	104
<b>Tabla 77</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – Piso débil .....	105
<b>Tabla 78</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – Piso débil.....	105
<b>Tabla 79</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Integridad del Edificio .....	106
<b>Tabla 80</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Integridad del edificio.....	106
<b>Tabla 81</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Subcriterio 2.....	107
<b>Tabla 82</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques.....	107
<b>Tabla 83</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques.....	108

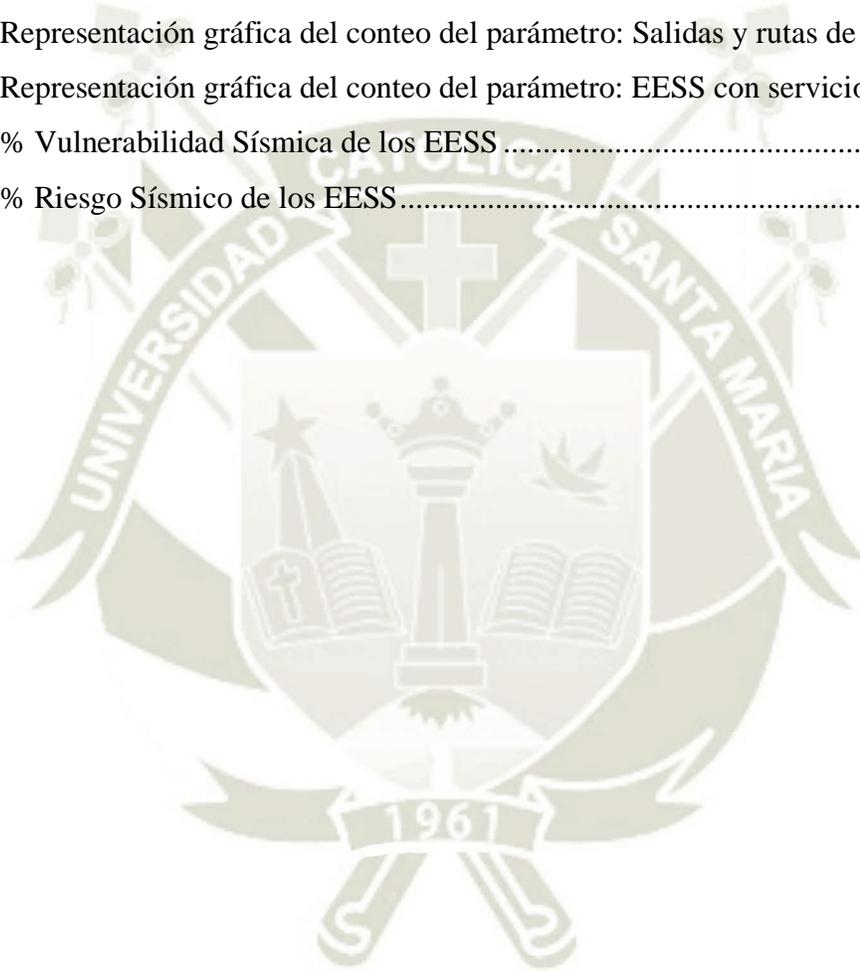
<b>Tabla 84</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques .....	108
<b>Tabla 85</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas .....	109
<b>Tabla 86</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas.....	109
<b>Tabla 87</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques .....	110
<b>Tabla 88</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de elementos de la parte exterior del edificio.....	110
<b>Tabla 89</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de elementos de la parte exterior del edificio .....	111
<b>Tabla 90</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de cielos rasos falsos o suspendidos.....	111
<b>Tabla 91</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos .....	111
<b>Tabla 92</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos.....	112
<b>Tabla 93</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos.....	112
<b>Tabla 94</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Seguridad arquitectónica.....	113
<b>Tabla 95</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Seguridad arquitectónica .....	113
<b>Tabla 96</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos.....	113
<b>Tabla 97</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación.....	114
<b>Tabla 98</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación.....	114
<b>Tabla 99</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación .....	114
<b>Tabla 100</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: EESS con servicio higiénico.....	115

<b>Tabla 101</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: EESS con servicio higiénico.....	115
<b>Tabla 102</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: EESS con servicio higiénico .....	115
<b>Tabla 103</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: EESS con abastecimiento de agua .	116
<b>Tabla 104</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: EESS con abastecimiento de agua .....	116
<b>Tabla 105</b> IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: EESS con abastecimiento de agua .....	116
<b>Tabla 106</b> Matriz de comparación de pares del parámetro: Niveles del Módulo 3.....	117
<b>Tabla 107</b> Matriz de normalización de pares del parámetro: Niveles del Módulo 3 .....	117
<b>Tabla 108</b> Matriz de comparación de pares: Módulos .....	117
<b>Tabla 109</b> Matriz de normalización de pares: Módulos .....	117
<b>Tabla 110</b> Valor del Criterio 1 y Peso del Criterio 1.....	118
<b>Tabla 111</b> Valor del Criterio 2 y Peso del Criterio 2.....	118
<b>Tabla 112</b> Valor del Criterio 3 y Peso del Criterio 3.....	119
<b>Tabla 113</b> Valor de la Vulnerabilidad Sísmica para los establecimientos de salud .....	119
<b>Tabla 114</b> Niveles de Vulnerabilidad Sísmica .....	119
<b>Tabla 115</b> Cálculo de descriptor del Criterio 1 del Centro de Salud Edificadores Misti .....	120
<b>Tabla 116</b> Cálculo de descriptor del Criterio 2 del Centro de Salud Edificadores Misti .....	121
<b>Tabla 117</b> Cálculo de descriptor del Criterio 3 del Centro de Salud Edificadores Misti .....	121
<b>Tabla 118</b> Vulnerabilidad Sísmica del Centro de Salud Edificadores Misti .....	122
<b>Tabla 119</b> Nivel de Vulnerabilidad Sísmica del Centro de Salud Edificadores Misti .....	122
<b>Tabla 120</b> Vulnerabilidad Sísmica de los EESS .....	122
Tabla 121 Matriz de Riesgo Sísmico .....	125
<b>Tabla 122</b> Matriz de Riesgo Sísmico del Centro de Salud Edificadores Misti .....	125
Tabla 123 Riesgo Sísmico de los EESS .....	126
<b>Tabla 124</b> Nro. de Establecimientos de Salud y sus respectivos niveles de Peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico.....	129

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> % Peligro Sísmico de los EESS .....	61
<b>Gráfico 2</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS .....	65
<b>Gráfico 3</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: “Pendiente del terreno” .....	66
<b>Gráfico 4</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: “Tipo de suelo” .....	68
<b>Gráfico 5</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente .....	69
<b>Gráfico 6</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Condición de los materiales de construcción .....	70
<b>Gráfico 7</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS.....	71
<b>Gráfico 8</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Material de construcción predominante en techo.....	72
<b>Gráfico 9</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Material de construcción predominante en paredes.....	73
<b>Gráfico 10</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de conservación del EESS .....	74
<b>Gráfico 11</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Proximidad de edificios aledaños .....	75
<b>Gráfico 12</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Redundancia Estructural .....	76
<b>Gráfico 13</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – En planta .....	77
<b>Gráfico 14</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales .....	78
<b>Gráfico 15</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos .....	79
<b>Gráfico 16</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – Piso débil o piso blando .....	80
<b>Gráfico 17</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques.....	82

<b>Gráfico 18</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas.....	83
<b>Gráfico 19</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio.....	85
<b>Gráfico 20</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos.....	86
<b>Gráfico 21</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: Salidas y rutas de evacuación .....	87
<b>Gráfico 22</b> Representación gráfica del conteo del parámetro: EESS con servicio higiénico.....	88
<b>Gráfico 23</b> % Vulnerabilidad Sísmica de los EESS .....	123
<b>Gráfico 24</b> % Riesgo Sísmico de los EESS.....	126



## Capítulo 1

# ASPECTOS GENERALES

## 1. Planteamiento del problema

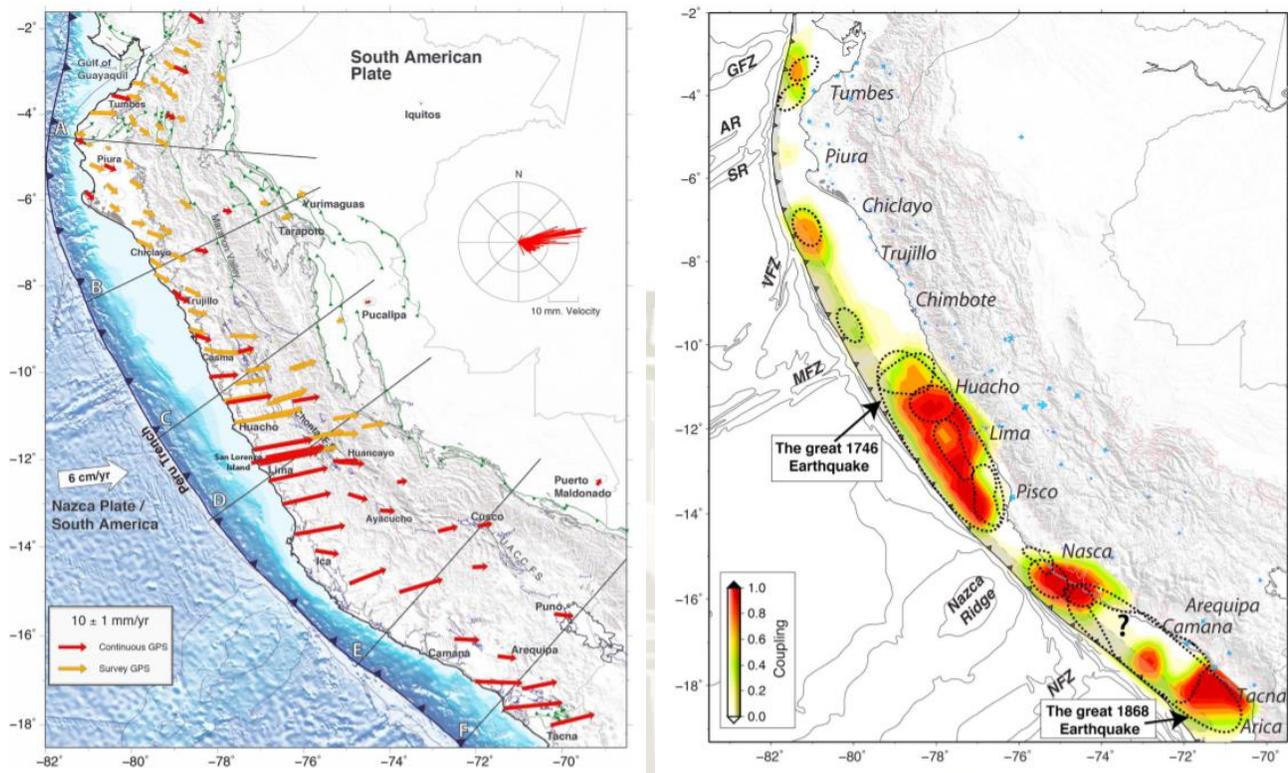
### 1.1. Identificación del problema

Perú está ubicado dentro de los territorios con mayor presencia sísmica del mundo, esto se debe a que está rodeado por el Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, zona en la que se libera cerca del 80% de energía interna de la Tierra en actividad sísmica y volcánica (Tavera Huarache, 2002).

Esta particularidad de dinámica activa en el país hizo que muchos investigadores intenten pronosticar y predecir eventos sísmicos, teniendo avances significativos. De acuerdo con Tavera (2020), en el informe “*Análisis y evaluación de los patrones de sismicidad y escenarios sísmicos en el borde occidental del Perú*” publicado por el IGP 2020, afirma que se ha dejado de lado los principios de Laguna Sísmica y de Asperezas, al ser métodos observacionales y estadísticos respectivamente, para dar paso a métodos cuantificables, haciendo uso de imágenes satelitales, técnicas de interferometría y desplazamiento de las placas tectónicas mediante el uso de GPS. Los resultados de Villegas-Lanza (2016), después de un estudio completo para toda la zona costera del Perú, indican lo siguiente:

- Los vectores de velocidad de deformación cortical, apuntando hacia el continente y siendo más frecuentes en la zona centro-sur de Perú, que significa una mayor presencia de asperezas que evitan que el continente se desplace, lo que conlleva a una mayor acumulación de esfuerzos respecto a las áreas adyacentes.
- Se identificó 4 ZMAS (Zonas de Máximo Acoplamiento Sísmico) al borde occidental de Perú. La zona “Región Sur (B3 y B4)” presenta dos ZMAS, la primera ubicada entre la zona sur de Ica y norte de Arequipa, y la segunda entre las zonas de Moquegua y Tacna.

**Figura 1** Vectores de Velocidad y ZMAS en el borde occidental del Perú



*Nota 1.* La imagen izquierda representa la distribución de los vectores de velocidad de deformación cortical en el borde occidental del Perú (Villegas-Lanza, y otros, 2016)

*Nota 2.* La imagen derecha representa la distribución de ZMAS en el borde occidental del Perú (Villegas-Lanza, y otros, 2016)

Ante tal amenaza, la capacidad de funcionamiento de los establecimientos de salud en caso de sismo cumple un rol importante al momento de salvar vidas; continuando la atención de pacientes regulares, con la asistencia inmediata de damnificados y ayudando a la recuperación de la población. Todo lo mencionado anteriormente se logrará si el establecimiento como estructura es capaz de resistir la exposición y fuerzas del evento, que el personal médico pueda prestar sus servicios en ambientes seguros, que el equipo médico se encuentre operativo y que los servicios públicos esenciales como agua y luz se encuentren funcionales. Sin embargo, es casi un hecho que los servicios de salud sean suspendidos temporal o parcialmente, por daños en elementos estructurales, disfuncionalidad de ambientes por daños no estructurales o en su peor caso, colapso total de la estructura.

El 23 de junio de 2001, los departamentos de Arequipa, Moquegua, Tacna y el suroeste de Ayacucho, a las 15:33 p.m. del 21 de junio, fueron escenario de un sismo de 8.2 Mw, con un epicentro a 82 km al noreste del distrito de Ocoña, provincia de Caravelí, a una profundidad de 33km. Como consecuencia del evento, el INDECI registró un total de 219 420 damnificados, 83 fallecidos, 66 desaparecidos y 2812 heridos. Los daños en infraestructura; mencionando exclusivamente a establecimientos de salud, por la condición de la investigación, contemplaron a 237 para reconstrucción o rehabilitación (7 hospitales, 80 centros de salud y 150 puestos de salud) en las 4 regiones. Para aquellos años, la Red de Salud regional de Arequipa contaba con un total de 244 establecimiento de salud, distribuidos en toda su región, de los cuales el 37% resultaron afectados, algunos quedando inhabilitados debido a daños estructurales, no estructurales y/o funcionales (Gobierno Regional de Arequipa, 2008). Detallando aún más esta información, 39 centros de salud presentaron daños, 2 de estos necesitaron reconstrucción; y 48 centros de salud de vieron regularmente afectados, 3 severamente afectados y 2 totalmente colapsados (Oficina General de Defensa Nacional del Ministerio de Salud, 2005). Cabe señalar que algunos de los establecimientos de salud fueron construidos antes de promulgarse la primera norma de diseño sismorresistente en el Perú (1969).

Contextualizándonos en la situación que vivimos, la carga asistencial en los establecimientos de salud por la emergencia sanitaria es variable debido a las siguientes razones:

- Aumento de pacientes portadores del Covid-19, que necesiten de hospitalización o atención especializada, debido a la gravedad de su salud.
- Aumento de pacientes portadores del Covid-19, que asisten diariamente a los establecimientos de salud, superando la capacidad límite de estos.
- Aumento de pacientes regulares que retoman sus tratamientos, ajenos del Covid-19.

Es importante recordar que el mundo no volverá a ser como antes, el contexto en el que vivimos actualmente es complejo y difícil. Los establecimientos de salud juegan un papel importante en este contexto. Aunado a lo expuesto anteriormente, Perú se encuentra a la espera de un sismo de gran magnitud.

## 1.2. Enunciado del problema

- ¿Cuál es el Riesgo Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma?

## **2. Justificación e importancia**

A continuación, se expondrán las razones del porque debería efectuarse esta investigación, para lo cual nos basaremos en los criterios propuestos por Hernández Sampieri (2014).

### **2.1. Justificación social**

Tener conocimiento del riesgo sísmico que tienen los establecimientos de salud a los cuales la comunidad asiste luego de ocurrir un evento sísmico es de relevancia especial para una comunidad. Esto se debe a que se podrá contar con un registro de información, la cual al ser procesada y analizada podrá dar pase a la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo, ya sea para evitar o disminuir los efectos que un sismo puede causar. Podemos ilustrar este criterio con un simple ejemplo, desde su concepción más básica: cuando una comunidad conozca un mapa de riesgo sísmico de establecimientos de salud, reconocerá aquellos establecimientos que estructural, no estructural y funcionalmente tienen un riesgo alto, los cuales ponen directamente en riesgo su vida y seguridad. Cabe mencionar que la tarea de prevención y disminución de riesgos es una función importante que deben cumplir las autoridades, las cuales deben asignar recursos disponibles entre las diferentes formas para brindar seguridad a la vida humana, y proteger patrimonio y el ambiente. Recordemos que las consecuencias de un evento sísmico generalmente se presentan en forma inversa al grado de preparación de la comunidad.

### **2.2. Justificación práctica**

Este criterio se sustenta en el conocimiento del nivel de Riesgo Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma (provincia de Arequipa), cuyas instalaciones y servicios deben continuar funcionando después de un evento sísmico.

El estudio se realizará en establecimientos de salud al ser estas, edificaciones que forman parte de los servicios vitales de una población (algunas fueron diseñados y construidos sin conocimiento del diseño sismorresistente que la norma actual exige). Reforzando la idea anterior, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), son citadas en la investigación de Vizconde (2004), recomendando: “En todas las instalaciones donde operan servicios de salud deben realizarse análisis de vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones y de sus equipos hospitalarios esenciales”.

### **2.3. Justificación teórica**

Instituciones como CENEPRED, INDECI y DIGERD, trabajan en desarrollar política de bien nacional, logrando grandes avances incluyendo procesos de desarrollo para todo el país, mediante la reducción de efectos ante situaciones de desastres, logrando la reducción de costos de operación y mantenimiento de infraestructura de diversos sistemas, y evitando costos por emergencias, rehabilitación y reconstrucción. Para lograr todo esto, se empieza con la ESTIMACIÓN DEL RIESGO.

Con esta investigación se busca reducir la brecha de número de estudios en lo concerniente a Evaluaciones de Gestión de Riesgos en edificaciones de categoría esencial, y que prestan servicios de salud. Si bien, existen planes de prevención y reducción de riesgo de desastre (los cuales son producto de una evaluación de riesgo), para hospitales importantes que por su condición albergan a grandes cantidades de pacientes; no ocurre lo mismo para establecimientos de salud.

Tal como enfatiza Kuroiwa (2014), se debe estimar el nivel de vulnerabilidad de construcciones de la comunidad, frente a amenazas naturales; también recomienda que, para construcciones como plantas industriales y hospitalarias ya existentes, la inspección técnica que identifiquen puntos críticos en edificios y en el flujo de producción, son muy importantes para la reducción del riesgo con poca inversión y muy buena relación costo beneficio.

Así mismo, se puede aunar a lo expuesto, con lo siguiente:

### **2.4. Justificación económica**

Realizar una evaluación de vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico a establecimientos de salud permite de manera indirecta dar seguridad a la vida y proteger el patrimonio y el ambiente. Esta tarea se encuentra a cargo de las autoridades de la comunidad, a través de programas y proyectos de prevención o reducción de riesgos. Si bien esta tesis solo contempla la estimación del riesgo; es muy importante para poder realizar la prevención y reducción de riesgos, y es en estas etapas en las que con inversiones públicas se potencia la resiliencia a los desastres a través de medidas estructurales, no estructurales y funcionales para la prevención y reducción del riesgo.

Según la Organización Mundial de la Salud en el 2018, los sistemas de salud representan hasta el 70% del presupuesto del ministerio de salud, la pérdida de esta infraestructura por colapso es enorme, la vulnerabilidad de los establecimientos de salud puede contrarrestarse con apoyo político y económico sostenido.

## **2.5. Justificación académica**

Esta investigación permitirá aplicar conocimientos adquiridos en cursos como Materiales de la Construcción e Ingeniería Sismorresistente de la carrera de ingeniería civil para el investigador, así mismo permitirá introducir a temas de especialización en Gestión de Riesgo de Desastres con la metodología del método de multicriterio propuesto y utilizado por CENEPRED, tanto al autor como lector de esta investigación.

## **2.6. Justificación ética**

El presente estudio respeta los principios éticos establecidos en una investigación. Se aplicó el mismo cuestionario, bajo el mismo criterio a todos los establecimientos de salud, cumpliéndose con el principio de justicia. Además, dicha investigación no busca causar daño a las unidades de estudio, muy al contrario, la información obtenida es de vital importancia para llevar a cabo futuras investigaciones que estén al servicio de la sociedad, contribuyendo al bienestar humano y dando importancia primordial a la seguridad, de acuerdo con el Artículo 14° Principios Fundamentales del Código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú.

Descrita la justificación, la importancia de esta investigación es:

Con la estimación del riesgo sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma, mediante el estudio y análisis de la vulnerabilidad y peligro sísmico; se permitirá lograr el primer paso de la GRD que es la estimación, cuyo conocimiento permite la orientación de la toma de decisiones sobre la materia, lo cual beneficiará a la comunidad dando seguridad a la vida, y protegiendo el patrimonio y el ambiente, mediante programas y proyectos liderados por las autoridades. Recordemos que las consecuencias de un evento sísmico generalmente se presentan en forma inversa al grado de preparación de la comunidad.

### 3. Hipótesis

- Es posible que el riesgo sísmico de algunos establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma sea ALTO, debido a su peligro y vulnerabilidad que presentan.

### 4. Objetivos de la investigación

#### 4.1. Objetivo general

- Estimación del riesgo de desastre por sismo a los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma (provincia de Arequipa), en función de la vulnerabilidad y peligro sísmico que presentan.

#### 4.2. Objetivos específicos

- Definir la metodología de evaluación más adecuada a aplicar, considerando los factores de tiempo y espacio, determinados por la pandemia de Covid-19 y los establecimientos de salud que serán evaluados.
- Determinar el peligro sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.
- Identificar los parámetros que influyen en el cálculo de vulnerabilidad de los establecimientos considerando su sistema, características y tipología estructural; mediante Índice de Seguridad Hospitalaria (OMS – OPS) y la Metodología de Evaluación Cualitativa de Inspección Rápida Visual FEMA 154.
- Determinar la vulnerabilidad sísmica de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.
- Determinar el riesgo sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.
- Proponer medidas de prevención y reducción de desastres por sismos, para los los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.

## 5. Alcances y limitaciones

La siguiente investigación contempla el análisis de la relación entre la vulnerabilidad sísmica de carácter físico y el peligro sísmico, para la estimación del nivel de riesgo sísmico de una muestra representativa de 83 establecimientos de salud de la categoría I de la red Arequipa Caylloma, los cuales fueron extraídos de una población total de 105, mediante fórmulas clásicas de estadística, teniendo el mismo resultado con la utilización del programa STARTS. Primero, se realizará el análisis del documento “Mapa de Peligro Sísmico Probabilístico de Arequipa”, luego se estructurará y aplicará la “Ficha Técnica de establecimientos de Salud” y la “Cartilla de Evaluación a los establecimientos de salud para el cálculo de la vulnerabilidad sísmica”; para obtener mapas temáticos de peligro y vulnerabilidad respectivamente.

Al final se hará un análisis documental de ambos mapas, para poder determinar el riesgo sísmico de la muestra. De ser cumplidos estos alcances, se logrará cumplir con el primer paso o proceso de la gestión de riesgos por desastre: “ESTIMACION”, el cual comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la Gestión de Riesgos de Desastres.

Las limitaciones que presentó esta investigación fueron resultados de forma asertiva, estas se presentaron por el poco o escaso acceso a información de carácter técnico de los establecimientos; las cuales se detallan a continuación:

- No existen estudios de Microzonificación Sísmica Geotécnica de todos los distritos de la provincia de Arequipa, por ello se optó por el análisis documental del Mapa Geotécnico de la Ciudad de Arequipa de Yanqui Murillo (1990), para la determinación del tipo de suelo de fundación que tiene cada establecimiento.
- El estudio se limitó únicamente, dentro del análisis del peligro sísmico, al análisis documental del Mapa de Peligro Sísmico Probabilístico de Arequipa, el cual está expresado en la aceleración máxima del suelo (PGA en gals) para un periodo de retorno de 500 años. No se consideró parámetros característicos de los sismos como magnitud, intensidades, etc.; al no existir información cuantificable que se ajuste a la metodología utilizada.

## Capítulo 2

# MARCO TEÓRICO

### 1. Antecedentes y Estado del Arte

Los términos de vulnerabilidad, peligro y riesgo; no son nuevos o recientes, de acuerdo con Cardona Arboleda, (2001) citando a Oppenheim, (1977) el primer ejemplo de una práctica de análisis de riesgo de forma simplificada se dio en las comunidades de la antigua Babilonia 3200 A.C., donde existió un grupo llamado Asipu. Ellos tenían la función de grupo consultor para decisiones difíciles; dimensionaban la situación, identificaban las alternativas de acción y recogían datos sobre los resultados factibles de cada alternativa, el sacerdote Asipu (interpretaba señales o datos de dioses), calificaba las alternativas, colocando signo más si es favorable, o signo menos si no lo era, para recomendar la alternativa que más favorezca la situación. Con el paso de los años las teorías fueron evolucionando, pues la naturaleza siempre se hace presente con la ocurrencia de fenómenos naturales. Por condiciones de naturaleza humana, el hombre busca protegerse y/o disminuir los estragos catastróficos que éstos pueden dejar. Autores han trabajado arduamente por la búsqueda de metodologías que ayuden a mitigar pérdidas de índole económica, social y ambiental. Así mismo las políticas de preparación ante riesgos naturales por parte de estados, gobierno y municipalidades son cada vez mayores, pues se asume que una buena preparación cambiaría el escenario post evento.

Ahora, haciendo un énfasis en estudios en edificaciones esenciales, estas no han sido objeto de especial atención por parte de investigadores, por lo cual la información que existe no es tan amplia como la de edificaciones comunes. No obstante, Safina Melone (2002) en su tesis doctoral, rescata que muchos autores conscientes de lo importante que son este tipo de edificaciones han desarrollado estudios específicos sobre el comportamiento durante un sismo y se han desarrollado modelos simplificados que simulan la respuesta de un sistema ante un evento sísmico, nombrado a:

a) Iniciativas Norteamericanas: FEMA, ATC.

Uno de los primeros estudios de evaluación de daños sísmicos en instalaciones de California, desarrolladas por “Federal Emergency Management Agency-FEMA” y “The Applied Technology Council-ATC”. Se utilizó teorías coherentes que permitieron sintetizar los resultados de matrices de probabilidad de daño de 91 tipo de instalaciones. Se introduce una clasificación funcional en el que se destacan instalaciones que prestan servicios de salud, educación, emergencia, etc., considerando factores como densidad ocupacional, equipamiento, costo de reposición. FEMA continuando con su labor de promover el desarrollo de herramientas fundamentales en un modelo de simulación por ordenador, para la estimación de daño y pérdidas sísmicas crea FEDLOSS (FEMA Earthquake Damage and Loss Estimation System) citando a (Moore et al. 1985) y para la estimación impacto económico FEIMS (FEMA Earthquake Impacts Modeling System). La evolución de estos modelos desarrolló HAZUS (herramienta de FEMA para la estimación de pérdidas debido a sismos potenciales).

b) Iniciativas europeas: EC-Project SERGISAL, RISK-EU

EC-SERGISAI (1998) es uno de los principales aportes en la línea de investigación de vulnerabilidad sísmica de edificios y evaluación de riesgos a diferentes escalas geográficas. Aplicado en Toscana, Italia y Barcelona, España. Se destaca también los aportes de Benedetti y Petrini (1984), quienes son los pioneros en el método de índice de vulnerabilidad. Este método identifica los parámetros más importantes de la edificación y se califican individualmente sobre una escala numérica. Hablando específicamente de hospitales, Monti y Nuty (1996), presentan un procedimiento para calcular la integridad funcional de un hospital a partir de la probabilidad de interrupción de cada servicio. A cada hospital evaluado se le asigna una curva de probabilidad de falla del sistema como una función del tamaño del sismo y la estrategia de intervención.

Así como instituciones internacionales han desarrollado investigaciones y metodologías, a nivel nacional, también se ha dado la importancia respectiva a la gestión de riesgos; docentes de universidad y alumnos, equipos de investigación de instituciones públicas y privadas, el gobierno, etc., concluyen en tesis y/o informes, sus investigaciones, a continuación, alguno de ellos:

## INSPECCIÓN SÍSMICA VISUAL RÁPIDA DE LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA POR EL MÉTODO FEMA 154

- Autor: Castro-Herrera, Marco
- Lugar y fecha: Piura, Perú - 2019
- Formato: Tesis de Grado
- Descripción: esta tesis fue desarrollada con la finalidad de estudiar los fundamentos y criterios de FEMA-154, aplicando el Procedimiento de Inspección Visual Rápido en algunos de los pabellones de la Universidad de Piura, considerándolo según el autor como un método sencillo y fácil de aplicar.
- Conclusión: de acuerdo con el tipo de metodología usada, es necesario conocer el “Pre-Code” y “Benchmark post” de la Norma E-030. Con los resultados obtenidos, se recomienda hacer un estudio más específico en 5 de los pabellones, es decir un estudio cuantitativo (Castro Herrera, 2019).

## VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL ANTE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE LA SUBCUENCA CHUCCHUN - CARHUAZ

- Autor: Rodríguez Anaya, Rosa Deifilia
- Lugar y fecha: Lima, Perú - 2019
- Formato: Tesis Doctoral
- Descripción: el trabajo de investigación buscó relacionar conceptos de vulnerabilidad y peligro, para determinar el riesgo sísmico. Para el desarrollo de su investigación, tuvo que identificar las características principales de vivienda del lugar de estudio, así mismo seleccionar las variables e indicadores que influyen principalmente en el cálculo de la vulnerabilidad estructural. Con los índices de peligro y vulnerabilidad, fue posible determinar el Riesgo Sísmico de las viviendas de la subcuenca de Chucchun – Carhuaz.
- Conclusión: Se plantea el uso del método establecido por CENEPRED, el cual es el Proceso de Análisis Jerárquico para ponderación de los parámetros de peligro y vulnerabilidad. (Rodríguez Anaya, 2019)

## ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE EDIFICACIONES ESCOLARES PÚBLICAS DEL PERÚ

- Autor: Banco Mundial con contribuciones externas
- Lugar y fecha: Perú - 2018
- Formato: Informe
- Descripción: en este informe se redacta la evaluación probabilística del riesgo sísmico de infraestructura educativa publica del Perú. Se cuantifico la amenaza sísmica del área de estudio, conociendo cuales eran los elementos expuestos y su respectivo valor de reposición, también se realizó el análisis vulnerabilidad.
- Conclusión: el análisis de vulnerabilidad fue hallado mediante una función, que da cuenta de la capacidad de las edificaciones a resistir un evento sísmico. Se realizo el uso de bases pre - existentes de tipologías constructivas adecuadas con ayuda de especialistas. (Banco Mundial, 2018)

## ESCENARIOS DE RIESGO SISMICO Y LLUVIAS INTENSAS EN AEL ÁREA URBANA DE CHOSICA

- Autor: Cuya, Ademir; Tavera, Hernando
- Lugar y fecha: Chosica – Perú, 2017
- Formato: Informe
- Descripción: Se realizó la evaluación de 3871 viviendas, siendo las características de: estado de conservación, material predominante, tipo de uso, número de pisos, configuración en elevación, configuración en planta, volado, alero y material de techo; las que determinaron, junto al análisis de peligro, el nivel de riesgo en el área urbana de Chosica.
- Conclusión: la metodología utilizada fue del Proceso Analítico Jerárquico que, mediante la descomposición de jerarquías, considera aspectos cualitativos y cuantitativos. (Cuya & Tavera, 2017)

## ESCENARIOS DE RIESGO SISMICO PARA LIMA METROPOLITANA Y CALLAO: SISMO 8.8Mw

- Autor: INDECI-DIPRE
- Lugar y fecha: Lima, 2017
- Formato: Informe
- Descripción: Se realizó la evaluación del escenario más crítico de riesgo por sismo y tsunami en Lima Metropolitana y Callao, para la cual se evalúa la información referente al peligro de ocurrencia de un sismo y sus efectos asociados proporcionada por las instituciones técnico-científicas de Perú, se estimó la vulnerabilidad física, social y económica y se determinó los niveles de riesgo, así como la cantidad de elementos expuestos a estos desastres.
- Conclusión: la metodología utilizada fue del Proceso Analítico Jerárquico. Se comprueba nuevamente que la costa peruana es una zona altamente sísmica. Los estudios de GRD son muy importante en escenarios como este. (INDECI - DIPRE, 2017)

## 2. Gestión de Riesgo de Desastres

La Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) es un proceso social cuyo fin es la prevención, reducción control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad para proteger la vida de la población y patrimonio de las personas y del Estado (Congreso de la República, 2011). Esta se basa en la investigación científica y el registro de esta información, para establecer acciones en los 3 niveles de gobierno y la comunidad. Existen 3 componentes y 7 procesos los cuales son:

### 2.1. Componentes de la GRD

- Gestión Prospectiva: conforma todas las acciones que se planifican y realizan para evitar el riesgo futuro. Es asesorado por CENEPRED.
- Gestión Correctiva: son aquellas acciones que se planifican y realizan con el objetivo de corregir el riesgo que se presenta. Es asesorado por CENEPRED.
- Gestión Reactiva: acciones y medidas que se establecen para frenar los desastres. Es asesorado por INDECI.

## 2.2. Procesos de la GRD

Los procesos establecidos son 7, los cuales se describen a continuación:

- 1) Estimación: son todas aquellas acciones que se planifican y realizan para generar el conocimiento de peligros, analizar la vulnerabilidad y obtener los niveles de riesgo.
- 2) Prevención: son las acciones que se planifican y realizan para evitar riesgos.
- 3) Reducción: son las acciones que se planifican y realizan para reducir la vulnerabilidad y riesgo.
- 4) Preparación: son las acciones para la atención y socorro para responder de forma eficiente en caso de desastre o situación de peligro.
- 5) Respuesta: acciones durante la emergencia.
- 6) Rehabilitación: acciones para el restablecimiento de servicios públicos básicos y reparación del daño físico, ambiental, social y económico.
- 7) Reconstrucción: acciones para establecer condiciones sostenibles, reduciendo el riesgo.

## 3. Establecimientos de Salud

Los establecimientos de salud son definidos como:

Son aquellos que realizan atención de salud en régimen ambulatorio o de internamiento, con fines de prevención, promoción, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, para mantener o restablecer el estado de salud de las personas (Ministerio de Salud, 2014).

El Perú cuenta con sistema de atención sanitaria parcialmente descentralizado, administrado por las siguientes 5 entidades: el Ministerio de Salud (MINSA), el que brinda servicios de salud para el 60% de la población; EsSalud, que brinda su servicio al 30% de la población; y el 10% restante está a cargo de las Fuerzas Armadas (FFAA), la Policía Nacional (PNP) y el sector privado (Congreso de la República, 2021).

### 3.1. Categorización de los establecimientos de salud

**Tabla 1** Cuadro comparativo de las categorías de los establecimientos de salud

Categoría	MINSA	Es Salud	PNP	FAP	Naval	Privado
I-1	Puesto de salud		Puesto sanitario		Enfermería servicios de sanidad	Consultorio
I-2	Puesto de salud con médico	Posta médica	Posta médica	Posta médica	Departamento de sanidad posta naval	Consultorio médico
I-3	Centro de salud sin internamiento	Centro médico	Policlínico B	Departamento sanitario		Policlínico
I-4	Centro de salud con internamiento	Policlínico			Policlínico naval	Centro médico
II-1	Hospital I	Hospital I	Policlínico A	Hospital zonal	Clínica naval	Clínica
II-2	Hospital II	Hospital II	Hospital regional	Hospital regional		Clínica
III-1	Hospital III	Hospital III y IV	Hospital nacional	Hospital Central FAP	Hospital Naval Buque Hospital	Clínica
III-2	Instituto especializado	Instituto				Instituto

*Nota.* Extraído de (Establecimientos Asistenciales del Sector Salud, Perú 2009, 2009)

Se denomina categoría a la clasificación de los establecimientos de acuerdo en base a su nivel de complejidad y características funcionales comunes, para lo cual cuentan con Unidades Productoras de Servicios de salud (UPSS) que en conjunto determinan su capacidad resolutive, respondiendo a realidades socio sanitarias similares y diseñadas para enfrentar demandas equivalentes (Ministerio de Salud, 2021).

## 4. Vulnerabilidad, Peligro y Riesgo

La vulnerabilidad es definida de diferentes maneras, se citan las siguientes:

- “Que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente.” (Diccionario de la Real Academia Española, 2020)
- “La susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.” (García Pérez, 2011)
- “El daño que podría sufrir una obra en particular considerando exclusivamente sus características propias se denomina vulnerabilidad.” (Muñoz, 2020)

El peligro es definido de diferentes maneras, se citan las siguientes:

- “Riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal.” (Diccionario de la Real Academia Española, 2020)
- “El peligro, que constituye la componente de amenaza natural sobre la cual no es posible intervenir.” (Muñoz, 2020)
- “El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.” (García Pérez, 2011)

En muchos de los conceptos, existen equivocaciones como definir el peligro igual al riesgo o amenaza con riesgo, sin embargo Cardona Arboleda (2001), en sus tesis doctoral, y tras la variedad de conceptos y definiciones, compara a la amenaza y el peligro como sinónimos, siendo este último el que representa la posible manifestación dentro de un periodo de tiempo de un fenómeno peligroso de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre, que puede provocar efectos adversos en las personas, los bienes y el ambiente.

En el informe de *Natural Disasters and Vulnerability Analysis – UNDRRO* (1979), resultado de una reunión de expertos convocados por la UNDRRO y UNESCO, con la finalidad de unificar términos, concluyó:

- a) Amenaza, peligro o peligrosidad (H): Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado.
- b) Vulnerabilidad (V): Es el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo como resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso, expresada en una escala desde 0 o sin daño a 1 o pérdida total.
- c) Riesgo específico (RS): Es el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un suceso particular, y está expresada como una función de la amenaza y la vulnerabilidad.
- d) Elementos en riesgo (E): Son la población, los edificios y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta a una amenaza en un área determinada.
- e) Riesgo total (RT): Se define como el número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de un desastre.

Con los términos anteriores, la evaluación del riesgo puede llevarse a cabo mediante la siguiente expresión:

$$R_t = E \times R_s = E \times H \times V$$

Poco después, se eliminó el término E, siendo el riesgo dependiente solo del peligro y de la vulnerabilidad.

Concretizando lo anterior, podemos definir a la vulnerabilidad como aquel factor de riesgo interno tanto de sujeto o sistema que está expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca de ser afectado o a sufrir daño. Entonces, en caso de que un fenómeno de origen natural o artificial (hecho por el hombre) se manifieste, la comunidad es vulnerable, entendiéndose esta como toda susceptibilidad física, económica, política o social a sufrir efectos y causar daños.

#### **4.1. Vulnerabilidad sísmica**

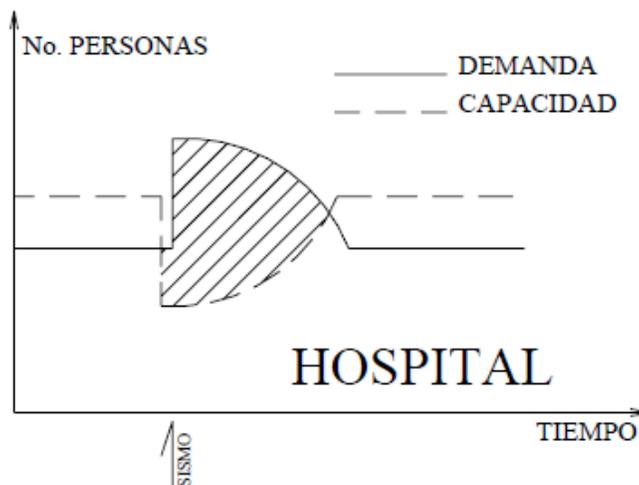
La vulnerabilidad sísmica de una edificación es la predisposición intrínseca para sufrir daños ante la ocurrencia de un movimiento sísmico, esta se encuentra asociada directamente a sus características físicas y estructurales de diseño (Safina Melone, 2002). Se clasifica en:

##### **4.1.1. Vulnerabilidad Funcional**

Asociada a su capacidad de brindar servicio de forma inmediata de atención de emergencia ante un evento sísmico. Independiente al daño físico. En caso de ser una edificación esencial se exige que, ante una crisis sísmica, las instalaciones y dependencias de estas deben mantenerse en funcionamiento para atender las consecuencias inevitables y situaciones de emergencia.

Safina Melone (2002), muestra la relación Demanda-Capacidad de prestar servicios de la Figura 2, típica para un hospital, antes durante y después de la ocurrencia del evento sísmico. Se puede notar la importancia de la capacidad operativa inmediatamente después de ocurrido el sismo, ya que la demanda aumenta. La vulnerabilidad funcional describe entonces la predisposición de la instalación de ver perturbado su funcionamiento como consecuencia del incremento de la demanda de sus servicios. Esto puede ser causado por una distribución inadecuada de áreas de servicio, ausencia de un plan de emergencia frente a situaciones críticas, inadecuada distribución de espacios arquitectónicos y/o inapropiados sistemas de comunicación, señalización y vialidad de acceso.

**Figura 2** Relación Demanda-Capacidad de prestar servicio de un hospital



*Nota.* Extraído de *Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Esenciales*, por S. Safina, 2020

#### 4.1.2. Vulnerabilidad no Estructural

Asociada a la susceptibilidad de elementos no estructurales de sufrir daños en el evento sísmico. Los elementos pueden clasificarse como arquitectónicos (tabiquería, puertas, ventanas, revestimiento, cielos rasos, etc.) y componentes electromecánicos (ductos, canalizaciones, conexiones, equipos, etc.). en muchos casos, son los elementos no estructurales los que inician la ocurrencia de fallos estructurales o modifican la respuesta dinámica del diseño. Se puede mencionar las escaleras, revestimientos pesados, cielos rasos muy pesados, las que alteran la dinámica estructural de la edificación, a causa de excentricidades o torsión no considerada en el diseño (Safina Melone, 2002).

#### 4.1.3. Vulnerabilidad Estructural

Susceptibilidad de los elementos que componen el sistema resistente a sufrir daño por acción del sismo. Este comprende el deterioro físico de los elementos que forman parte del sistema resistente o estructura de la edificación. Está relacionado con la calidad de los materiales empleados, características de los elementos estructurales, configuración del sistema, y las cargas actuantes. El daño puede ser descrito en términos cualitativos o cuantitativos. El desarrollo de daños permite evaluar el daño estructural desde un punto de vista cuantitativo, utilizando parámetros como derivas de piso, deformaciones de elementos, demanda de ductilidad, etc.

La cuantificación de daño es considerada un problema complejo por no existir un criterio unificado, existiendo una gran diversidad de modelos e índices de daños (Safina Melone, 2002).

## 5. Metodologías de evaluación

Para poder realizar un estudio sobre riesgo sísmico y ayudar a mitigar los desastres por sismos, es necesario poder estudiar la vulnerabilidad sísmica, entonces si se desea disminuir el riesgo de estructuras ya construidas, se requiere una intervención directa a la vulnerabilidad. Ahora se presentarán las metodologías más importantes para la evaluación de vulnerabilidad sísmica, presentadas en la tesis doctoral “Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada.” de Bonett Días (2004).

Existen varios criterios de clasificación, sin embargo, se rescatan dos según el autor. La primera es la clasificación dada por Corsanego y Petrini (1990), en donde los estudios se dividen en diferentes clases de acuerdo con los resultados obtenidos, estas clases son definidas por las características de las aproximaciones adoptadas con más frecuencia, entonces este tipo de clasificación no son ni generales ni exhaustivas. La segunda, y como alternativa de solución a la primera, el autor cita a Dolce et al. (1995), quien propone una clasificación basada en tres elementos, los datos de entrada, metodología y resultados, todos involucrados en un análisis de vulnerabilidad.

### 5.1. Clasificación de acuerdo con el tipo de resultado

Clasificación reconocida por ser una de las más completas que existe. Las técnicas de evaluación de vulnerabilidad sísmica se agrupan en 4 grupos (Bonett Días, 2004):

- Técnicas directas: Estas técnicas predicen, con un solo paso, el daño causado por un sismo a una estructura, a partir de dos tipos de métodos, los tipológicos y los mecánicos.
- Técnicas indirectas: En este tipo de técnica, lo primero que se hace es hallar un índice de vulnerabilidad para luego hallar la relación con el daño y la intensidad sísmica, con estudios post-terremoto y estudios estadísticos. Recomendado a estudios urbanos a gran escala.
- Técnicas convencionales: El índice de vulnerabilidad es independiente a la predicción del daño. Se recomienda esta técnica para la evaluación de construcciones con una misma tipología en una zona determinada.

## 5.2. Clasificación de acuerdo con los datos, métodos y resultados

Los autores Consanegro y Petrini (1990) y Dolce et al. (1995), plantean un nuevo criterio para la clasificación de edificaciones, en los cuales se identifican estos tres elementos: datos, método empleado y resultados obtenidos. A continuación, se desarrolla cada uno de ellos.

### a) Datos de entrada (5 tipos)

- Daños registrados de un sismo y/u obtenidos a través de ensayos de laboratorio en elementos simples o compuestos. Se considera información empírica.
- Características geométricas y cualitativas: se considera en el análisis características de la estructura como la altura, la configuración de la planta y elevación, edad, tipo de sistema resistente a cargas horizontales y verticales, tipo de fundación y cubierta.
- Características mecánicas: se considera la masa, la rigidez, la resistencia comparada con los esfuerzos sísmicos, la ductilidad intrínseca, desplazamientos y parámetro de comportamiento no lineal.
- Características sísmicas de la zona: se considera la velocidad máxima del terreno o aceleración, la intensidad, el desplazamiento espectral, etc.
- Datos geológicos y geotécnicos de la zona: se considera el tipo y características mecánicas del suelo de fundación, comportamiento sísmico del perfil geológico.

### b) Métodos empleados (3 tipos)

- Métodos estadísticos: en este método la vulnerabilidad se considera como la probabilidad condicional que una estructura sufra un nivel de daño para una intensidad sísmica dada.
- Métodos mecánicos o analíticos: este tipo de método es utiliza modelos mecánicos para predecir el daño de la estructura por medio de parámetros que representen el comportamiento de la construcción frente a un sismo, por ejemplo, la deriva máxima de entre piso, ductilidad e índice de daño.

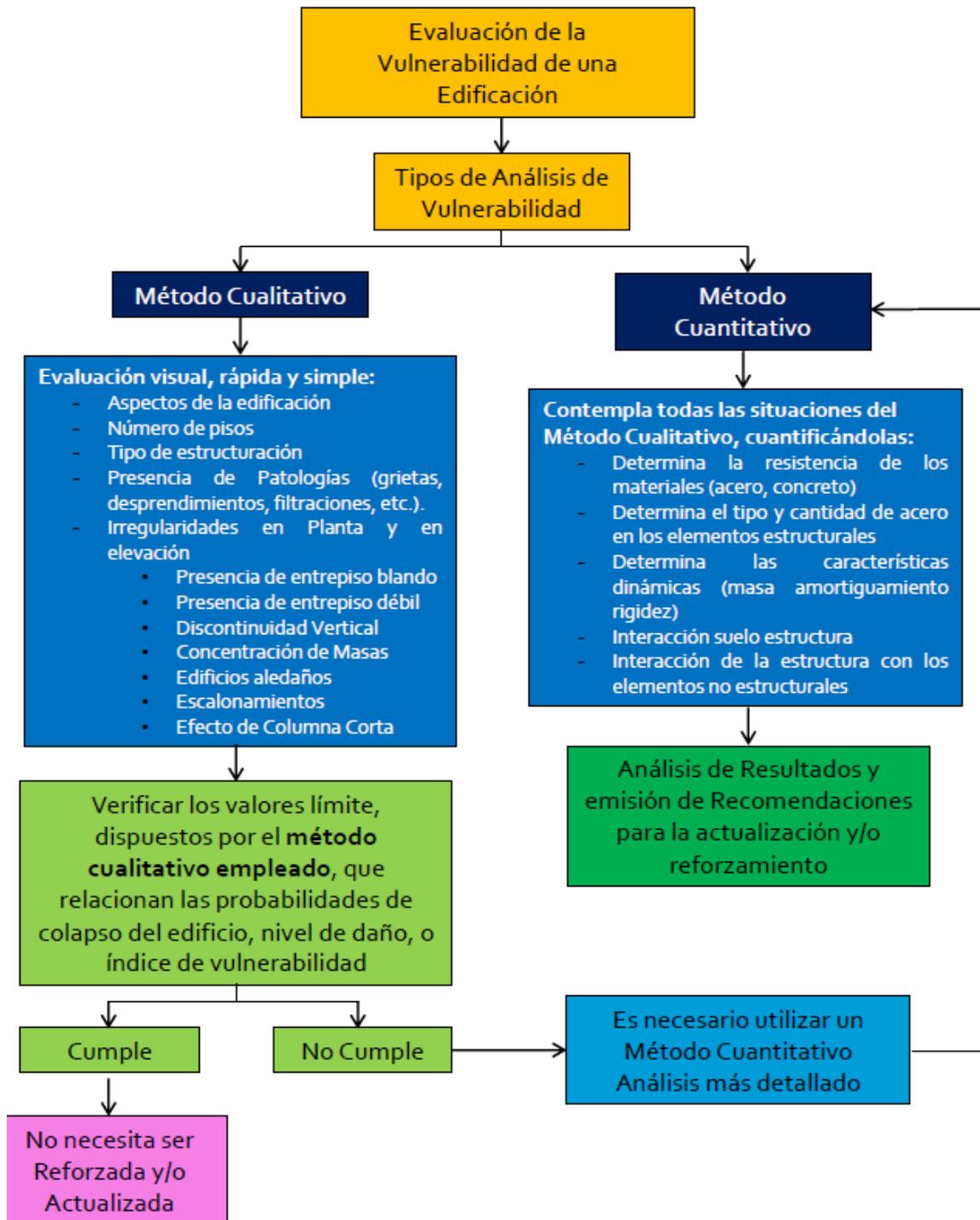
### c) Resultados (2 tipos)

- Vulnerabilidad absoluta: el entregable son funciones de vulnerabilidad, que representan el daño medio como función de la intensidad sísmica.
- Vulnerabilidad relativa: el entregable son índices de vulnerabilidad.

En otra publicación, “Fundamentos para la Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud” se propone la metodología para la determinación de la vulnerabilidad estructural, el análisis cualitativos y cuantitativos de distinto grado de complejidad, en concordancia con el objetivo que persigue la investigación (Organización Panamericana de la Salud, 2004).

- Los métodos cualitativos: utilizan características generales de la estructura para calificarla. Generalmente están asociados a índices globales que han sido calibrados con la experiencia siniestral de estructuras existentes, que permiten identificar el riesgo en términos generales y en algunos casos el nivel de daño.
- Los métodos cuantitativos: se basan en análisis que no por exhaustivos son necesariamente más precisos. Típicamente son extensiones propias de los procedimientos de análisis y diseño antisísmico recomendados por las normas modernas.

**Figura 3** Procesos de Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de una Edificación



*Nota.* Extraído de la *Guía Práctica de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones Existentes*, por SEPROINCA, 2020

### Capítulo 3

## PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO

El siguiente capítulo, explicará la metodología que se utilizará para el desarrollo de la investigación, así mismo describiremos los parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad.

### 1. Descripción del “Manual para la Evaluación del Riesgo por sismos”

En el Capítulo 2, se realizó un análisis de los diferentes informes, proyectos e investigaciones a lo largo del tiempo del riesgo sísmico, también nos mostró las diferentes metodologías de evaluación que existen. Por último, se desarrolló la teoría necesaria para poder introducirnos en el tema que se está estudiando.

En el 2014, basándose en la Evaluación de Riesgos, a cargo del Sistema Nacional de Gestión de Desastres (SINAGERD), y bajo la normatividad del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, se escribe el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales. En el 2017, se publica el Manual para la Evaluación del Riesgo por Sismo, elaborado por el CENEPRED, éste viene a ser una extensión del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales; el cual será utilizado por el autor para realizar la investigación “Análisis de Riesgo Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma”

#### 1.1. Peligro

Se define al peligro como la probabilidad que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos (DECRETO SUPREMO N° 048-2011-PCM, 2011).

##### 1.1.1. Caracterización del peligro generado por sismo

###### 1.1.1.1. Identificación del fenómeno por sismo

En esta primera etapa de evaluación se identifica las características de la zona de estudio y todos aquellos efectos por sismos a lo largo de la historia.

La identificación de las áreas de influencia de los sismos se hace sobre el conocimiento histórico de los impactos producidos en los ámbitos geográficos expuestos. Sobre los resultados obtenidos y con la asesoría de entidades técnico-científicas, se plantea la priorización de los ámbitos con mayor probabilidad de ser afectada a nivel nacional, regional y local.

Para que la investigación sea exitosa, se debe contar con información de los parámetros característicos de los sismos de esa zona.

#### **1.1.1.2. Descripción del fenómeno**

Este apartado se realiza de la misma forma en la que se estipula en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales. Aquí se busca fuentes primarias y/o secundarias (geología, geomorfología, litología), de investigaciones históricas y vigentes, elaboradas por entidades públicas o técnico-científicas. La información aceptada es registros de emergencias atendidas, proporcionadas por diferentes niveles de gobierno; estudios, reportes e informes de información histórica y actualizada sobre el peligro (se puede tomar como fuente el IGP, INGEMMET, CISMID); y/o información técnico-científica sobre peligro sísmico.

#### **1.1.1.3. Análisis de la susceptibilidad**

Para determinar la mayor o menor susceptibilidad de la zona de estudio, se requiere conocer las características geológicas, hidrológicas, climáticas, etc; así como información histórica de eventos similares. Para poder determinar la susceptibilidad de una zona es necesario conocer:

- a) Factores desencadenantes: Parámetros responsables de la generación del peligro en un ámbito geográfico determinado. Se recomienda solo considerar 1 factor desencadenante por informe, porque cada uno tiene distintas características de generación.

Los factores desencadenantes de sismos son:

- Interacción de placas tectónicas
- Fallas geológicas
- Actividad volcánica

- b) Factores condicionantes: Parámetro del ámbito de estudio, contribuye de manera favorable o desfavorable al desarrollo del fenómeno estudiado.

Los factores condicionantes de los sismos son:

- Tipo de suelo
- Hipocentro
- Distancia al epicentro

### **1.1.2. Parámetros de evaluación**

Es importante poder caracterizar al peligro mediante parámetros que ayuden a describir al fenómeno del sismo, entre los más comunes se puede nombrar ah: intensidad, aceleración máxima del suelo, intensidad, etc. Para no tener complicaciones en la estratificación del se deben considerar para la evaluación 5 descriptores, para obtener 4 rangos de calificación. El peso ponderado de cada parámetro se calcula mediante el proceso de análisis jerárquico; la suma de pesos ponderados debe ser igual a 1.

### **1.1.3. Estratificación del peligro**

Definidos los parámetros de evaluación con sus respectivos descriptores, se establecen los niveles de peligro. Como se recomendó anteriormente 5 parámetros, podremos calificar al peligro como BAJO, MEDIO, ALTO y MUY ALTO.

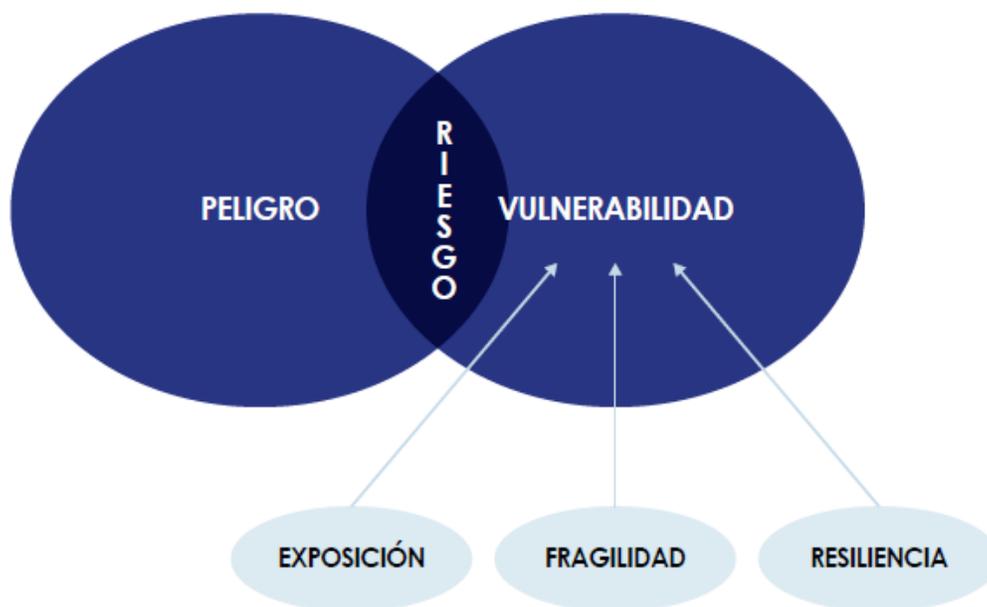
### **1.1.4. Mapa de Peligro**

El mapa de peligro se realizará luego de obtener resultados, se debe utilizar información geográfica, con el formato establecido por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, elaborado por CENEPRED.

## **1.2. Vulnerabilidad**

Se define la Vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Poder disminuir el peligro es muy difícil y hasta imposible, entonces para poder disminuir el riesgo, si o si se tiene que disminuir la vulnerabilidad. Un análisis de vulnerabilidad recomienda la evaluación de las condiciones de los factores de la vulnerabilidad, como se muestra en la Figura 4 exposición, fragilidad y resiliencia de la población y medios de vida (DECRETO SUPREMO N° 048-2011-PCM, 2011).

**Figura 4** Factores de la Vulnerabilidad: Exposición, Fragilidad, Resiliencia



*Nota.* Gráfico extraído del Manual para la Evaluación para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, por CENEPRED, 2014

### 1.2.1. Análisis de los factores de la vulnerabilidad

- a) Exposición: Hace referencia a todas las practicas que ponen al ser humano y su entorno en una zona de peligro. Como ejemplo, el crecimiento demográfico desordenado y no planificado, hace que las personas ubiquen sus viviendas en zonas no habitables ni seguras, pudiendo estar expuestas a un peligro natural.
- b) Fragilidad: Hace referencia a todas aquellas condiciones de desventaja del ser humano y su entorno frente a un peligro. Como ejemplo, todas aquellas obras que no fueron construidas bajo el criterio de la norma sismorresistente.
- c) Resiliencia: Hace referencia a la capacidad de recuperación del ser humano y su entorno frente a un peligro, Como ejemplo, organización de la familia en caso del sismo. La vulnerabilidad y la resiliencia son inversamente proporcionales.

### 1.2.2. Dimensiones de la vulnerabilidad

- a) Dimensión física

Relacionada con las condiciones de la estructura y ubicación de la comunidad o sector que puede sufrir daños por acción del peligro.

- Exposición física: Relacionada a la localización de viviendas, instituciones educativas, centros de salud, dentro de la zona de influencia del peligro.
- Fragilidad física: Esta referida a las condiciones de desventaja o debilidad y ubicación que tienen los activos físicos frente al impacto de un peligro. Para determinar la susceptibilidad de los activos físicos frente al peligro, se analiza la fragilidad física mediante variables y/o parámetros; los pesos ponderados deben ser analizados utilizando el Proceso de Análisis Jerárquico.

Los parámetros que más se suelen considerar son: tipo de vivienda, material predominante, abastecimiento de agua, acceso a servicios higiénicos, tipo de alumbrado, localización de la vivienda, antigüedad de la vivienda, estado de conservación, topografía del terreno, configuración de elevación.

- Resiliencia física

Capacidad de instituciones públicas o privadas y estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar resistir y recuperarse frente al impacto del peligro.

#### b) Dimensión social

Relacionada al conjunto de comportamientos, creencias, formas de organización y manera de actuar de la comunidad o sector que puede sufrir daños por acción del peligro.

- Exposición física: Relacionada a la localización de la población dentro del área de influencia.
- Fragilidad física: Hace referencia a las condiciones de desventaja o debilidad que tiene el ser humano y sus medios de vida frente al peligro.

Los parámetros que más se suelen considerar son: grupo etario, género, nivel educativo alcanzado, condiciones de salud, afiliación a un seguro de salud, hijos nacidos vivos, tenencia de documento de identidad, crecimiento poblacional, nivel de pobreza, analfabetismo.

- Resiliencia física: Capacidad de instituciones públicas o privadas y estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar resistir y recuperarse frente al impacto del peligro.

c) Dimensión económica

Relacionada con la ausencia o poca disponibilidad de recursos económicos de los miembros de la comunidad o sector evaluado.

- Exposición física: Relacionada a la localización de la actividad laboral dentro del are de influencia.
- Fragilidad física: Hace referencia a las condiciones que generan desventaja en el ser humano sobre sus ingresos económicos frente al impacto del peligro.  
Los parámetros que más se suelen considerar son: ocupación principal. Rama de actividad económica, diversificación económica.
- Resiliencia física: Capacidad de las personas, grupos o entidades para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto del peligro.

d) Dimensión ambiental

Relacionada a como la comunidad o sector evaluado utiliza los elementos de su entorno de manera no sostenible.

- Exposición física: Relacionada a la localización de los ecosistemas dentro del are de influencia.
- Fragilidad física: Hace referencia a las condiciones de deterioro o debilidad que tienen los elementos del ecosistema, frente al peligro
- Resiliencia física: Capacidad de los ecosistemas para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto del peligro.

### 1.2.3. Estratificación de la vulnerabilidad

Definidos los parámetros de evaluación con sus respectivos descriptores, se establecen los niveles de vulnerabilidad. Como se recomendó anteriormente 5 parámetros, podremos calificar al peligro como BAJO, MEDIO, ALTO y MUY ALTO.

### 1.2.4. Mapa de vulnerabilidad

El mapa de vulnerabilidad se realizará luego de obtener resultados, se debe utilizar información geográfica, con el formato establecido por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, elaborado por CENEPRED.

### 1.3. Riesgo sísmico

El análisis del riesgo sísmicos se realiza después de conocer el peligro y vulnerabilidad del lugar que se está estudiando. Al ser el riesgo, el resultado de relacionar la vulnerabilidad, determinando posibles efectos y/o consecuencias físicas, sociales, económicas y ambientales asociadas a un fenómeno de peligro.

Se cita a Cardona (1985), Fournier Álbe (1985), Milutinovic y Petrovsky (1985) y Coburn y Spence (2002), y se fundamenta la ecuación adaptada a la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre, la cual muestra al riesgo como una función del peligro y la vulnerabilidad.

$$R_{ie} = f(P_i; V_e) |_t$$

Donde:

- R=Riesgo
- F=en función
- $P_i$ =Peligro con la intensidad mayor o igual  $a_i$  durante un periodo de exposición  $t$
- $V_e$ = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Después de tener los valores de peligro y de vulnerabilidad, para poder estratificar el nivel de riesgo se hace uso de una matriz de doble entrada. Se representa como el valor de (X, Y) en el plano cartesiano, en el eje Y los niveles de peligros y en el eje X los niveles vulnerabilidades. La intersección de ambos valores nos permitirá estimar el nivel de riesgo del área de estudio.

#### 1.3.1. Estratificación del riesgo

Podremos medir al riesgo como BAJO, MEDIO, ALTO y MUY ALTO.

#### 1.3.2. Mapa de riesgo

El mapa de riesgo por sismo se desarrolla en función de los resultados obtenidos y utilizando un sistema de información geográfica.

## **2. Parámetros de evaluación para el cálculo de vulnerabilidad sísmica**

### **2.1. Fuentes técnicas utilizadas**

#### **2.1.1. Índice de Seguridad Hospitalaria**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) junto con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), por la necesidad de hospitales seguros frente a la ocurrencia de desastres naturales, publican el Índice de Seguridad Hospitalaria en el 2008. El enfoque en hospitales y/o instalaciones que presten servicios de salud forma parte de 1 de los 7 objetivos globales del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres: “Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030”. La finalidad de esta guía es ofrecer orientación a los evaluadores respecto a la lista de verificación, calificar la seguridad del hospital y calcular el índice de seguridad hospitalaria, con esta información se busca determinar la capacidad del hospital para seguir prestando sus servicios u orientaran a crear medidas necesarias para aumentar la seguridad de este.

Esta investigación al tener como muestra establecimientos de salud, los cuales forman parte de lo que la guía del Índice de Seguridad Hospitalaria llama “instalaciones que presten servicios de salud”; tomará algunos de los parámetros de estudio para el cálculo de vulnerabilidad.

#### **2.1.2. Manual de evaluación visual rápida de edificios en busca de posibles peligros sísmicos FEMA 154**

El informe FEMA P-154: Manual de evaluación visual rápida de edificios en busca de posibles peligros sísmicos, es una metodología para la evaluación visual rápida de edificios en busca de peligros sísmicos. Este documento es la tercera edición de informes presentados por FEMA en 1988. Esta metodología hace el uso de encuestas (recopilación de datos). El Procedimiento de Inspección Visual Rápido (PIVR), es un método de inspección y puntaje sin la necesidad de realizar cálculos números (análisis estructural). Una de las ventajas de este método es que puede ser revisado desde el exterior, con un tiempo aproximado de 15 a 30 minutos por edificio. El manual, con una extensión de 388 páginas, hace una descripción detallada del proceso de evaluación, de la teoría de los parámetros que evalúan y recomendaciones acerca de cómo evaluar cada uno de ellos.

Esta investigación, tomará las recomendaciones de evaluación presentadas por este informe.

## **2.2. Descripción de los parámetros**

### **2.2.1. Amenaza natural**

Los fenómenos naturales pueden causar daños a personas y edificaciones. Muchas veces se construye cerca de corrientes de agua (valles o planicies), las cuales pueden ser afectados por inundaciones, poniendo en riesgo a la población y las edificaciones. Otra amenaza son los huaicos, estos se dan cuando se dan intensas lluvias y deslizamiento de lodo y piedras.

### **2.2.2. Pendiente del terreno**

De acuerdo con FEMA (2015), si el edificio está en una colina empinada, puede existir un problema porque la rigidez horizontal a lo largo del lado inferior puede ser diferente a la del lado cuesta arriba. Las columnas más cortas atraen más fuerza de corte y pueden fallar.

### **2.2.3. Tipo de suelo**

Este parámetro es muy importante, ya que depende de él la amplitud y duración del sismo, por ende, afecta directamente en el daño estructural. A mayor profundidad del suelo al lecho de roca en un sitio, más dañino será el movimiento del sismo.

### **2.2.4. Año de construcción**

El año de construcción de una edificación es uno de los parámetros claves en el estudio de vulnerabilidad; FEMA (2015) asegura que la edad de los edificios está directamente relacionada con las prácticas de diseño y de construcción. Conocer este dato, muchas veces no es tan sencillo, en caso de no contar con él, se puede hacer una estimación aproximada en base al modelo arquitectónico y el uso del edificio. En caso de edificaciones públicas, a veces colocan este dato en le entrada principal del edificio.

Conocer este dato, nos dará un panorama acerca de los criterios sismorresistentes con los que fue diseñado, ya que podremos ubicar la norma sismorresistente que regía en esos años. En Perú, la primera norma oficial se publicó en 1977; hasta el momento ha tenido diferentes cambios y actualizaciones (en sismos, cargas, albañilería y concreto armado), permitiendo hacer diseños estructurales acordes con las exigencias internacionales.

### **2.2.5. Material de construcción en paredes**

Los materiales más utilizados para la construcción de paredes son: hormigón armado, acero, ladrillos, concreto, bloques de hormigón, adobe, barro, quincha, pirca.

### **2.2.6. Material de construcción en techo**

Los materiales más utilizados para la construcción en techo son: caña o esteras con torta de barro o cemento, madera o tejas, planchas de calamina, triplay, esteras, carrizo, concreto armado.

### **2.2.7. Conservación de una edificación**

Dentro de este parámetro es importante mencionar estos tres aspectos: limpieza del edificio, revisión de la estructura y de las instalaciones. Esto le dará seguridad y confort a las personas que visiten y/o habiten el lugar. En caso de que alguno de esos aspectos fallara y por ende pueda poner en riesgo la integridad de las personas, debe ser comunicado, para buscar aumentar la seguridad del edificio.

### **2.2.8. Condición de los materiales de construcción**

Dentro de los materiales más comunes de construcción tenemos el cemento, ladrillos, madera, aluminio, acero. Cada uno tiene una vida útil.

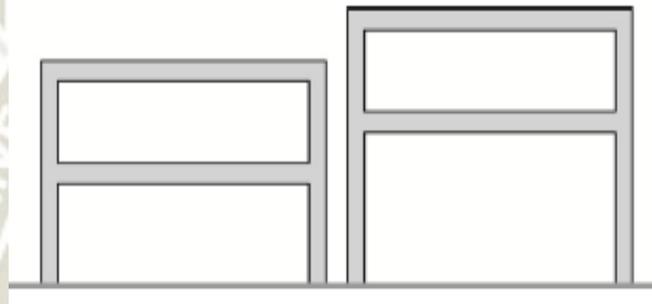
- **Cemento:** material resistente, su calidad depende de la marca utilizada, de la forma de preparación que tuvo, del curado, así como de las condiciones de uso que tenga. Se puede ver fácilmente afectado por factores como el clima.
- **Ladrillos:** este material de construcción es de los más utilizados, su funcionalidad dependerá si este es artesanal o industrial, de los materiales que se usaron para revestirlo, así como la mano de obra que se utilizó para colocarlos. Vulnerable a factores como clima y ausencia de mantenimiento.
- **Acero:** se debe verificar que el acero no esté expuesto a la humedad, agua o al ambiente, en caso de ser así, este puede corroerse.

### 2.2.9. Proximidad de edificios aledaños

De acuerdo con FEMA (2015), ocurre golpeteo cuando la proximidad real de edificios aledaños es menor que el espacio de separación mínimo y cuando se aplica al menos una de estas condiciones:

- Los pisos están separados verticalmente por más de dos pies, pues se considera que el daño y colapso potencial son más probables cuando la masa del piso de un edificio puede impactar directamente las columnas o las paredes del edificio adyacente, como se muestra en la Figura 5.

**Figura 5** Ilustración esquemática de pisos que no se alinean verticalmente



*Nota.* Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

- El edificio es dos o más pisos más alto que el edificio adyacente, Figura 6
- El edificio está al final de una fila de tres o más edificios, Figura 7

**Figura 6** Ilustración esquemática de edificios de diferente altura



*Nota.* Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

**Figura 7** Ilustración esquemática de edificios finales



Nota. Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

### 2.2.10.Redundancia estructural

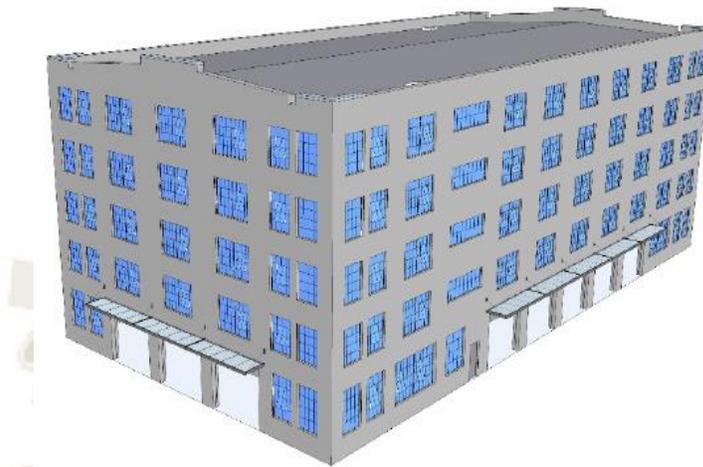
De acuerdo con FEMA (2015), los edificios que tiene más elementos resistentes a la fuerza sísmica tienen mayor redundancia y se espera que se desempeñen mejor ante un sismo que edificios con menos elementos resistentes a la fuerza sísmica.

### 2.2.11.Piso débil o piso blando

De acuerdo con FEMA(2015), se presenta piso débil o piso blando cuando un piso tiene menos fuerza (menos paredes o columnas) que el piso de arriba o abajo, entonces la rigidez de un piso es dramáticamente menor que la de la mayoría de las demás. Haciendo una exploración visual hacer una comparación de fuerza y rigidez por piso no es posible, sin embargo existen condiciones observables que proporcionan información que puede existir piso débil o piso blando.

- Existe piso débil debido a grandes aberturas en ventanas (fines de exhibición), como lo muestra la Figura 8. Estas aberturas hacen que los pilares del primer piso sean más estrechos que los superiores, provocando piso débil.

**Figura 8** Ilustración de edificios con piso blando debido a grandes aberturas y pilares estrechos



Nota. Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

- La planta baja es significativamente más alta en comparación de los pisos superiores, esta diferencia hace que los pilares de los pisos inferiores sean más altos que los de los pisos superiores. Provocando piso débil.

**Figura 9** Ilustración de edificios con un piso blando debido a altos pilares

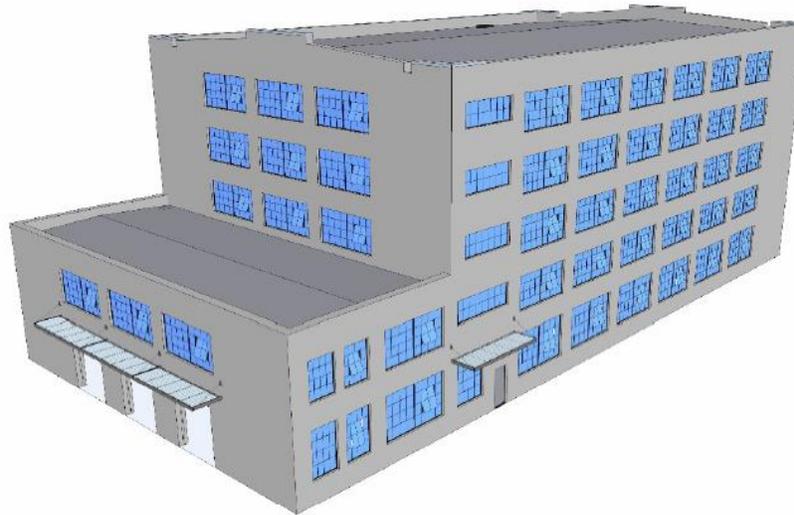


Nota. Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

### 2.2.12. Discontinuidad de elementos verticales

De acuerdo con FEMA (2015), esta irregularidad se presenta cuando el sistema de resistencia a la fuerza sísmica en un piso no está alineado verticalmente con el sistema de resistencia a la fuerza sísmica arriba o abajo. Como se muestra en la Figura 10.

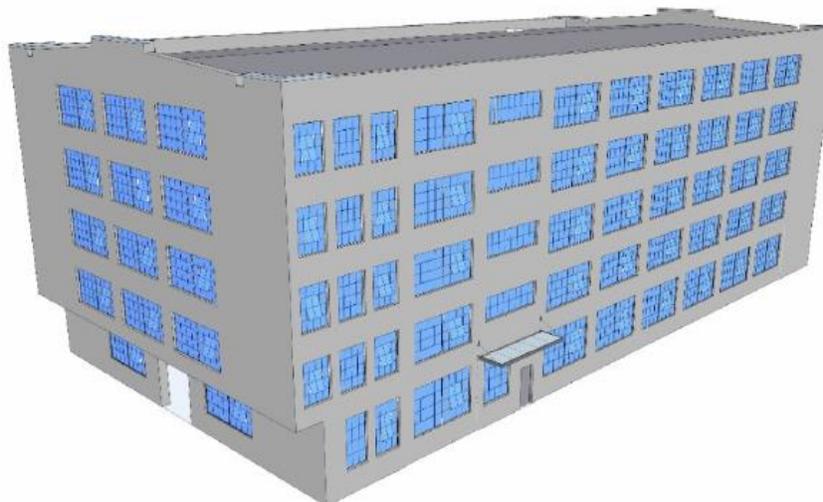
**Figura 10** Ilustración de edificios con retroceso fuera del plano en el tercer piso



*Nota.* Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

En casos más severos, las paredes están fuera de las paredes de abajo causando que el diagrama se mueva en voladizo como se muestra en la figura 11. Los retrocesos fuera de plano se consideran irregularidades verticales graves y deben considerarse cuando el retroceso es mayor o igual a 2 pies (0.6096m).

**Figura 11** Ilustración de edificios con retroceso fuera del plano donde los pisos superiores se proyectan en voladizo sobre la huella más pequeña de la planta baja



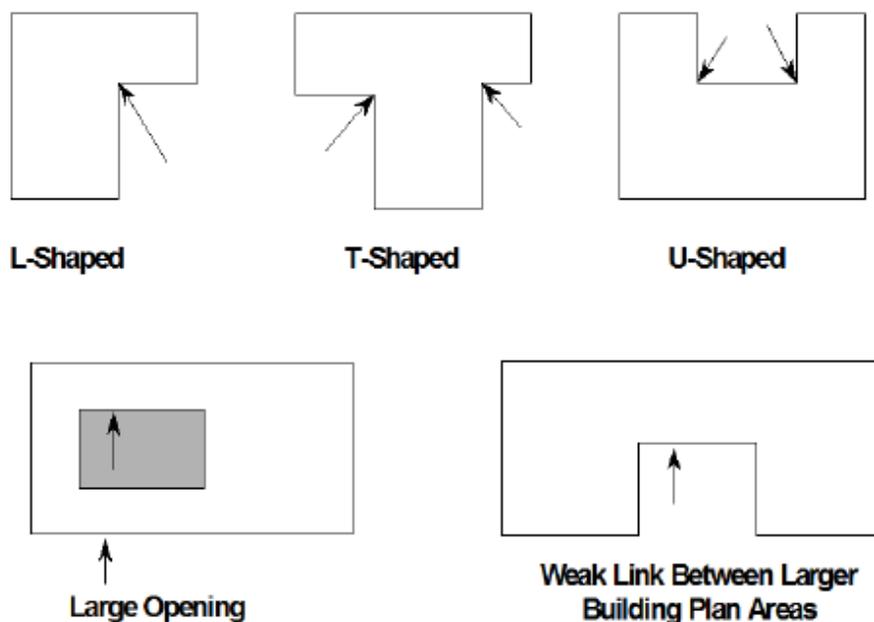
*Nota.* Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

### 2.2.13. Irregularidad en planta

De acuerdo con FEMA (2015):

- Suelen presentarse con sistemas no paralelos, con edificios en forma de cuña, de planta triangular, en las esquinas de las calles no se juntan a 90 grados; son susceptibles a torsión y un mayor daño potencial de colapso.
- Edificios con esquinas entrantes incluyen a las largas en forma de E, L, T, U (se ilustra en la Figura 12 con proyecciones de más de 20 pies). El inspector debe verificar si existe una separación sísmica donde se unen las alas, si es así, las partes del edificio se deben analizar por separado considerando el golpeteo entre ellos.
- Los pisos y techos del edificio tiene el papel de distribuir las fuerzas sísmicas a los elementos verticales del sistema de resistencia a la fuerza sísmica, las aberturas en pisos o techos debilitan el diafragma y reducen su capacidad para transferir fuerzas sísmicas, estas aberturas suelen presentarse por peticiones arquitectónicas como tragaluces.

**Figura 12** Vistas en planta de varias configuraciones de edificios que muestran esquinas reentradas y grandes aberturas de diafragma



*Nota 1.* Las flechas incitan posibles áreas de daño.

*Nota 2.* Figura extraída de *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*, por FEMA, 2015

#### **2.2.14. Irregularidad en altura de pisos**

Si alguna planta es significativamente más alta en comparación de los pisos superiores o inferiores, esta diferencia hace que los pilares de los pisos sean más altos que los de los pisos superiores.

#### **2.2.15. Puertas, entradas y salidas**

Se deben tener puertas, entradas y salidas situadas en lugares estratégicos en caso de evacuación por sismo, estas deben estar libres de objetos que impidan el paso de las personas y puedan causar caídas y/o aglomeración. El ancho de las puertas está determinado por el uso que se les dé a ese espacio y la cantidad de personas que transiten por ahí. Se debe verificar que las puertas abran en el sentido de la evacuación,

#### **2.2.16. Paredes y revestimientos**

Se utilizan diferentes tipos de materiales para paredes y revestimientos, con la finalidad de tener funcionalidad, estética y calidad de servicio. Uno de los materiales más utilizados son las baldosas las cuales se adhieren a la pared con mortero. Depende del tipo de pegamento, de la mano de obra que estas se coloquen adecuadamente, si se le da un cuidado permanente o periódico, que no causen algún accidente.

#### **2.2.17. Paredes internas y tabiques**

Hospitales y centros de salud, deben garantizar que los espacios en donde brindan sus servicios presenten un desempeño íntegro y eficaz, desde resistencia y seguridad, hasta confort. La tabiquería, ya sea de materiales como mampostería o material ligero (estructura de madera con triplay o panel prefabricado), deben resistir factores como la humedad, impacto al fuego, impermeabilidad del exterior, etc. Al ser elementos no estructurales, muchos de estos son fijados al piso y/o muros, mas no en techos. Esto ocasiona que no se encuentren rigidizados correctamente, permitiendo deformaciones laterales y distorsión angular en vanos.

#### **2.2.18. Cielos rasos o suspendidos**

El éxito de los cielos rasos o suspendidos es que al momento de anclar (cables y soporte metálico) haya sido realizado por un técnico capacitado en colocación, que utilice buenos materiales y que el soporte sea el adecuado.

Se deben tener paneles no tan frágiles que soporten deformaciones sin quebrarse, las lámparas fluorescentes deben tener un sistema independiente, para garantizar su funcionamiento en caso de desprendimiento del cielo raso. Es importante que se le un mantenimiento periódico, para evitar accidentes por vejez, desprendimiento y/o humedad.

### **2.2.19. Salidas de emergencia y rutas de evacuación**

En caso de sismo o cualquier evento que ponga en situación de peligro o crisis a las personas que se encuentran dentro de un ambiente, las salidas y rutas de evacuación deben encontrarse debidamente señalizadas para que las personas las reconozcan rápidamente. Esta rutas y salidas deben estar diseñadas para que las personas se movilicen sin encontrar objetos en el camino en el menor tiempo posible.

### **2.2.20. Instalaciones sanitarias**

Las instalaciones sanitarias en una edificación que preste servicios de salud, es muy importante, ya que tiene que satisfacer las necesidades de personas, pero también de equipos. Su funcionalidad debe ser continua sin importar las circunstancias. Así mismo, la eliminación de aguas servidas debe realizarse hacia el drenaje público, se debe evitar atoros en los sistemas porque pondría en riesgo la salud de muchas personas.

## **3. Método Multicriterio**

### **3.1. Proceso de análisis jerárquico**

De acuerdo con la metodología utilizada por el CENEPRED en su Manual Para la Evaluación de Riesgo originado por Fenómenos Naturales y Manual para la Evaluación de Riesgo por Sismo para la ponderación de los criterios, subcriterios y descriptores, se utiliza el Proceso de Análisis Jerárquico (método multicriterio), este permite incorporar criterios cuantitativos y cualitativos que son considerados en la Gestión de Riesgos.

La notación matemática es:

$$A=A_{ij}$$

Este método fue desarrollado por el matemático Thomas Saaty (1980), diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, a través de la construcción de un modelo jerárquico.

El punto central del PAJ es el proceso de asignar ponderación a los parámetros y descriptores relacionados con una decisión y la calificación final de las diferentes alternativas respecto a los criterios seleccionados. Para estimar el valor de la importancia relativa de cada indicador se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1990), la escala es la siguiente:

**Tabla 2** Escala de Saaty

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

*Nota.* Extraída del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED, (2014) citando a Saaty, (1980)

### 3.1.1. Cálculo de los pesos ponderados

- a) Primero: se construye la matriz de comparaciones pareadas (comparación entre criterios, subcriterios y/o descriptores), según el caso de interés. En la ponderación de criterios esta matriz permite determinar la importancia de un criterio respecto a otro.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots \\ a_{n1} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Sumar verticalmente los elementos de cada columna, obteniendo:

$$v_1, v_2, \dots, v_n = \sum_{i=1}^n a_{i1}$$

- b) Segundo: construir la matriz de comparaciones normalizada. Esta se obtiene de dividir cada elemento de matriz entre la suma obtenida:

$$A_{\text{NORMALIZADA}} = \begin{pmatrix} 1/v_1 & a_{12}/v_2 & a_{1n}/v_n \\ a_{21}/v_1 & 1/v_2 & \dots \\ a_{n1}/v_1 & \dots & 1/v_n \end{pmatrix}$$

- c) Tercero: se consigue el vector prioridad el cual nos mostrada los pesos ponderados de cada criterio a partir de la matriz normalizada, se calcula el vector columna:

$$p = \begin{pmatrix} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{i1} \\ \dots \\ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{in} \end{pmatrix}$$

Y se obtiene el vector de prioridades de los criterios:

$$p = \begin{pmatrix} p_{c11} \\ \dots \\ p_{c1n} \end{pmatrix}$$

Nota: la suma de los elementos del vector prioridad debe ser igual a 1

$$\sum_{i=1}^n p_{ci} = p_{c11} + p_{c12} + \dots + p_{c1n} = 1$$

### 3.1.2. Cálculo de la Relación de Consistencia (RC)

- a) Primero: multiplicar cada valor de la primera columna de la matriz de comparación pareada por la prioridad relativa del primer elemento que se considera y así sucesivamente. Se deben sumar los valores sobre las filas para obtener un vector de valores, denominado VECTOR Suma Ponderada (VSP)

$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots \\ a_{n1} & \dots & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} p_{c11} \\ \dots \\ p_{c1n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} VSP_{11} \\ VSP_{12} \\ VSP_{1n} \end{pmatrix}$$

- b) Segundo: dividir los elementos del vector de suma ponderada entre el correspondiente valor de prioridad para cada uno de los criterios:

$$\frac{VSP_{11}}{p_{c11}} = \lambda_1$$

$$\frac{VSP_{12}}{p_{c12}} = \lambda_2$$

$$\frac{VSP_{1n}}{p_{c1n}} = \lambda_n$$

- c) Tercero: se determina la lambda máxima  $\lambda_{max}$

$$\lambda_{max} = (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n) / n$$

- d) Calcular el Índice de Consistencia (IC)

$$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

- e) Determinar la Relación de Consistencia (RC)

$$RC = IC / IA$$

Donde IA es el Índice Aleatorio de una Matriz de Comparaciones Pareadas, generada de forma aleatoria. Los valores de Índice Aleatorio para los diferentes “n”, obtenidos mediante la simulación de 100000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

**Tabla 3** Índice Aleatorio para diferentes n

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

Nota: en matrices de 3 parámetros la RC debe ser menor a 0.04, para matrices de 4 parámetros la RC debe ser menor a 0.08 y para matrices mayores a 4 deben ser menores a 0.10.

### 3.1.3. Determinación del valor del peligro, vulnerabilidad y riesgos

- a) Paso 01: se determinar los parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, se calcula el valor del fenómeno (pesos ponderados).

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenómeno}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

## Capítulo 4

# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## 1. Diseño Metodológico

### 1.1. Tipo de investigación

De acuerdo con Hernández Sampieri (2014), una investigación “descriptiva” busca especificar propiedades, características o perfiles de personas grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier fenómeno en estudio. Además, las investigaciones cuantitativas pueden ser de tipo “correlacional”, ya que asocia conceptos o variables.

De acuerdo con Arias (2006), una investigación “descriptiva” consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Dentro de este tipo de investigación, se tiene la investigación correlacional, la cual busca determinar el grado de relación o asociación existente entre dos o más variables.

Se concluye que esta investigación “Análisis de riesgo sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa-Caylloma, en el marco de la emergencia sanitaria causada por el Covid-19” es de tipo DESCRIPTIVA - CORRELACIONAL

### 1.2. Enfoque

El enfoque de la investigación es “Cuantitativo”, ya que refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos a investigar.

## 2. Variables de la investigación

### 2.1. Variable independiente

- Peligro Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.
- Vulnerabilidad Sísmica de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.

### 2.2. Variable dependiente

- Riesgo Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.

### 2.3. Operacionalización de variables

*Tabla 4* Operacionalización de variables

Tipo de Variable	Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores
<b>Independiente</b>	Peligro Sísmico	Probabilidad que un sismo, potencialmente dañino, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo	Caracterización del fenómeno sísmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aceleración máxima del suelo (PGA)</li> </ul>
	Vulnerabilidad Sísmica	Susceptibilidad de la población y/o la estructura física, de sufrir daños por acción de un sismo.	Amenazas que afectan la seguridad del EESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS</li> <li>▪ Pendiente del terreno</li> <li>▪ Tipo de suelo</li> </ul>
			Seguridad Estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EESS construido o reparado según el -año de publicación de la Norma de</li> <li>▪ Diseño Sismorresistente</li> <li>▪ Material de construcción predominante en paredes</li> <li>▪ Material de construcción predominante en techo</li> <li>▪ Condiciones en las que se encuentra el EESS</li> <li>▪ Estado de conservación del EESS</li> <li>▪ Condición de los materiales de construcción</li> <li>▪ Proximidad de los edificios aledaños</li> <li>▪ Redundancia estructural</li> <li>▪ Piso débil o piso blando</li> <li>▪ Discontinuidad de elementos verticales</li> <li>▪ Irregularidad en planta</li> <li>▪ Irregularidad en altura de pisos</li> </ul>
			Seguridad No Estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas</li> <li>▪ Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio</li> <li>▪ Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques</li> <li>▪ Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos</li> <li>▪ Salidas de emergencia y rutas de evacuación</li> <li>▪ EESS con servicio higiénico</li> </ul>
<b>Dependiente</b>	Riesgo Sísmico	Probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto del peligro.	Peligro sísmico	
			Vulnerabilidad sísmica	

### 3. Material de estudio

#### 3.1. Población de estudio

Los establecimientos de salud de la categoría I de la red Arequipa-Caylloma, exclusivamente los que se encuentran dentro de la provincia de Arequipa son:

- Categoría I-1: 15 establecimientos
- Categoría I-2: 50 establecimientos
- Categoría I-3: 35 establecimientos
- Categoría I-4: 5 establecimientos

#### 3.2. Muestra de estudio

La muestra de una población puede ser hallada mediante fórmulas básicas de estadística (Hernández Sampieri, 2014). Esta investigación al tener una población finita, conformada por un total de 105 establecimientos de salud, se aplica la fórmula estadística:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

<b>N</b>	105
<b>Z (95%)</b>	1.96
<b>E</b>	0.05
<b>p</b>	0.5
<b>q</b>	0.5

Con una confiabilidad de 95% y error de 5%, la muestra es de 83 establecimientos.

Se corrobora el resultado anterior con la recomendación de Hernández Sampieri (2014), usando el programa en línea Sample Size Determination en STATS, el resultado es el mismo como se muestra en la Figura 13.

Figura 13 Tamaño ideal de la muestra

Nivel de confianza:

Tamaño de la población:

Margen de error:

Tamaño ideal de la muestra:

### 3.3. Muestreo del estudio

Para la investigación, se optó por un muestreo estratificado, el cual consiste en dividir en subgrupos disjuntos (estratos a la población), y posteriormente en cada uno de ellos seleccionar las unidades de análisis mediante un muestreo simple.

Para  $N=105$        $n=83$        $n_i=N_i*(n/N)$

- $n_1=15*\left(\frac{83}{105}\right)=11.85 \rightarrow n_1=11$
- $n_2=50*\left(\frac{83}{105}\right)=39.52 \rightarrow n_2=40$
- $n_3=35*\left(\frac{83}{105}\right)=27.67 \rightarrow n_3=28$
- $n_4=5*\left(\frac{83}{105}\right)=3.95 \rightarrow n_4=4$

Los 83 establecimientos de salud de la categoría I de la red Arequipa-Caylloma (Provincia de Arequipa) seleccionados, se muestran en el Anexo 1.

## 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Definidas las variables e indicadores, se establecerá el diseño, las técnicas e instrumentos de recolección de datos para verificar la hipótesis planteada, de acuerdo con Arias (2006):

**Tabla 5** Diseño, técnica e instrumentos del Peligro Sísmico

Variable: Peligro Sísmico		
Diseño	Técnica	Instrumentos
Diseño de Investigación Documental	Análisis de documental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapa de Peligro Sísmico Probabilístico de Arequipa (IGP)</li> </ul>

**Tabla 6** Diseño, técnica e instrumentos de la Vulnerabilidad Sísmica

Variable: Vulnerabilidad Sísmica		
Diseño	Técnica	Instrumentos
Diseño de Investigación Documental	Análisis de contenido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha técnica de establecimiento de Salud (MINSA; DGIEM)</li> </ul>
Diseño de Investigación de Campo	Observación Estructurada	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartilla de Evaluación a los establecimientos de salud para el cálculo de Vulnerabilidad Sísmica</li> </ul>

**Tabla 7** Diseño, técnica e instrumentos del Riesgo Sísmico

Variable: Riesgo Sísmico		
Diseño	Técnica	Instrumentos
Diseño de Investigación Documental	Análisis de documental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapa de Peligro Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma</li> <li>▪ Mapa de Peligro Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma</li> </ul>

## 5. Estrategia de recolección de datos

### 5.1. Metodología

Esta investigación seguirá los lineamientos del Manual para la Evaluación del Riesgo por Sismos, éste nos brindará los procedimientos necesarios para la estimación de vulnerabilidad, peligro y riesgo de los establecimientos de salud Categoría I de la red Arequipa-Caylloma

- El método es el de multicriterio (proceso de análisis jerárquico) para ponderar los parámetros más influyentes en evaluación de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico.
- Los parámetros de vulnerabilidad serán de acuerdo con el manual de Índice de Seguridad Hospitalaria (OMS-OPS) y las recomendaciones de evaluación de FEMA-154.

## 5.2. Etapas del proceso

### **Etapa 1: Búsqueda de fuentes e información geoespacial**

En esta etapa se hará descarga de información de fuentes nacionales y locales, necesarias para la evaluación de peligro y vulnerabilidad. Las fuentes utilizadas serán:

- a) Instituto Geofísico del Perú

Peligro sísmico por departamento: se hará la descarga del Mapa de Peligro sísmico del departamento de Arequipa, el cual se encuentra expresado en aceleración máxima del suelo (PGA).

- b) Instituto Geográfico Nacional del Perú

Limites políticos – administrativos: se hará la descarga de limites departamentales, provinciales y distritales en formato shapefile.

- c) Gerencia Regional de Arequipa

Ficha Técnica de Establecimiento de Salud: se hará la descarga de Fichas Técnicas de cada establecimiento, las cuales contienen información general. Elaboradas por MINSA y DGIEM.

### **Etapa 2: Análisis del peligro sísmico**

- a) Georreferenciación y digitalización del Mapa de Peligro sísmico del departamento de Arequipa en ArcGis.
- b) Estratificación de los niveles de peligro.
- c) Elaboración del mapa de peligro sísmico.

### **Etapa 3: Análisis de vulnerabilidad sísmica**

- a) Determinación de los parámetros de evaluación para determinar la vulnerabilidad
- b) Trabajo en campo: aplicación de la encuesta en los establecimientos seleccionados
- c) Estratificación de los niveles de vulnerabilidad sísmica
- d) Elaboración del mapa de vulnerabilidad sísmica

#### **Etapa 4: Análisis de Riesgo**

- a) Realización de la matriz de riesgo, dependiente de la vulnerabilidad y peligro.
- b) Determinación del valor de riesgo sísmico
- c) Elaboración del mapa de riesgo sísmico

#### **Etapa 5: Análisis de Riesgo**

- a) Proponer medidas de prevención y reducción de desastres por sismos.



## Capítulo 5

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## 1. Antecedentes

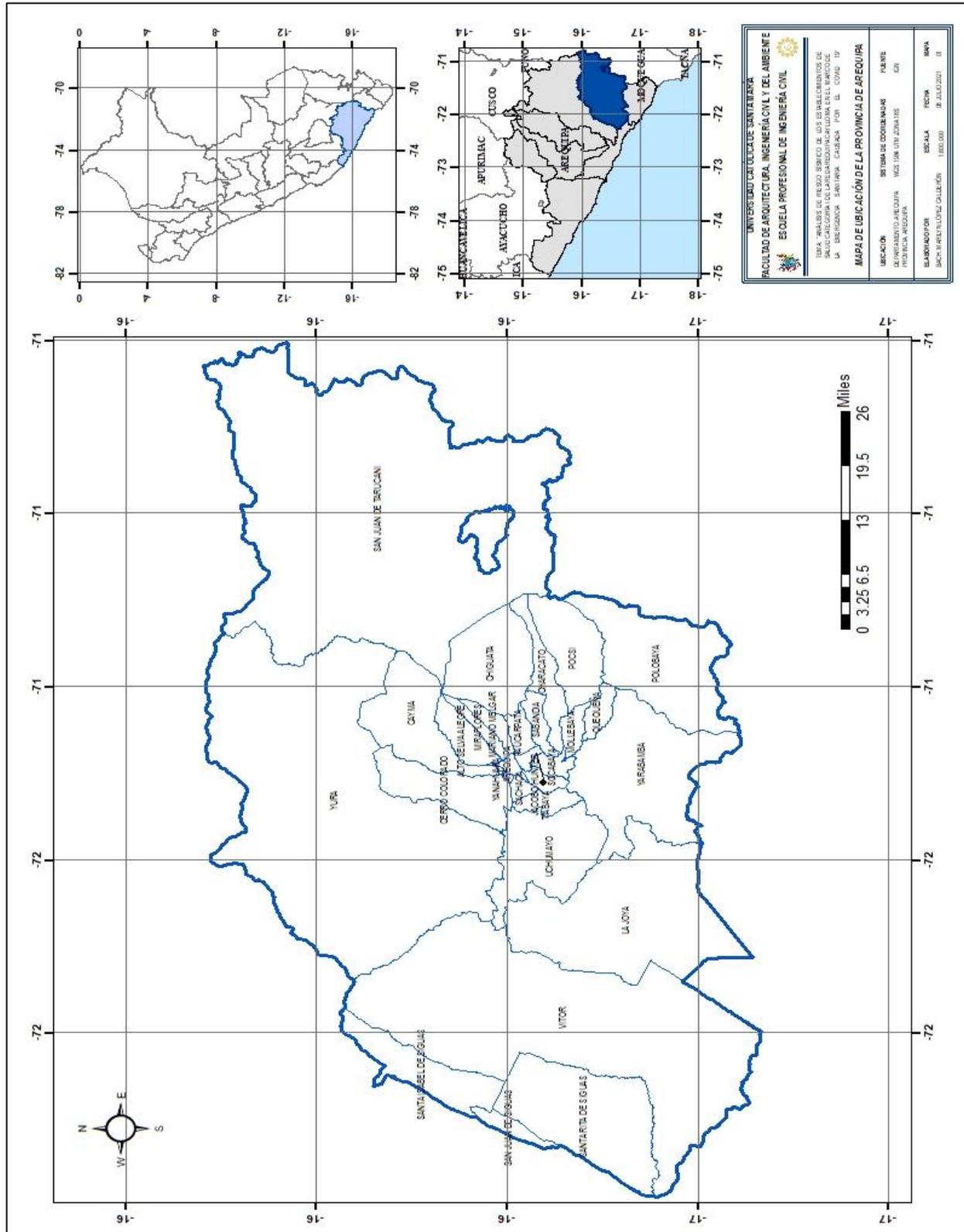
### 1.1. Ubicación del área de estudio

Arequipa, se encuentra situado al suroeste de Perú, limita con los departamentos de Ica y Ayacucho por el noreste, Cusco y Apurímac por el norte, Moquegua y Puno por el este, y con el Océano Pacífico por el sudoeste. Con una extensión de 63 345 km<sup>2</sup> representa un 4.9% del territorio del país. Fundada el 15 de agosto de 1540, bajo la denominación de “Villa Hermosa de Nuestra Señora Asunta”, y no es hasta 1541 que el monarca Carlos V cambia su denominación a “Ciudad de Arequipa”.

De acuerdo con su relieve y geografía, Arequipa se posiciona en costa y sierra de territorio peruano, con escenarios extremos como: una costa estrecha y rocosa, pampas de mediana altura, mesetas, profundos cañones y hasta cumbres volcánicas. En cuanto a su hidrografía, casi todo el terreno está contenido en la vertiente occidental de los Andes; la existencia de procesos erosivos muy intensos ha originado cañones profundos y en ocasiones, inexistentes valles. De acuerdo con su actividad económica: Arequipa es el primer productor de cebolla, kiwicha, ajo, alfalfa, y aporta significativamente a la producción nacional de trigo, frijol, orégano y arroz. En ganadería, se dedica a la crianza principalmente de alpacas y vacunos; extrayendo de ellos productos industrializados como la lana y la leche. Así mismo, se extrae en Arequipa minerales como oro, plata y cobre en su mayoría. Otra de las actividades que desarrolla Arequipa, es el crear empresa (servicios) dentro de las cuales podemos nombrar a empresas como Pedro P. Díaz, fábrica de licores Najar, chocolatería la Ibérica, leche Gloria, etc.

Actualmente Arequipa se divide en 8 provincias: Camaná, Caraveli, Castilla, Caylloma, Condesuyos, Islay, la Unión y Arequipa, siendo esta la capital con mayor población e índice de desarrollo en comparación a las otras.

Figura 14 Mapa de Localización de la provincia de Arequipa

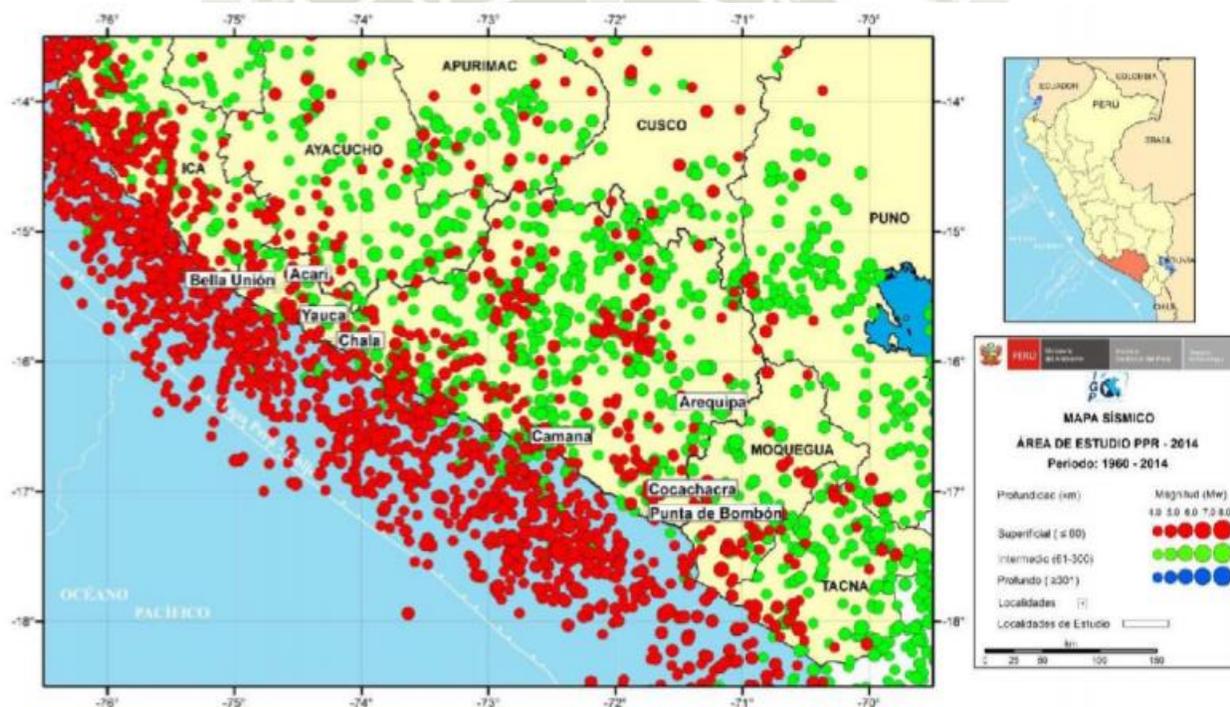


## 1.2. Sismología del lugar

### 1.2.1. Sismicidad

El borde occidental del Perú es la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, como consecuencia de ellos, se tiene niveles altos de daños y pérdida de vidas humanas. El borde occidental presenta actividad sísmica de dos formas: de tipo superficial con profundidades menores a los 60 km e intermedia con profundidades entre los 61 y los 350 km; siendo los más peligrosos los primeros, los cuales alcanzan grandes magnitudes con focos de distancia corta a la superficie, provocando daño significativo en las ciudades que forman parte de la costa peruana (Tavera, 2014).

**Figura 15** Mapa de Sismicidad regional para el borde occidental de la región sur del Perú



*Nota 1.* Los círculos en color rojo representan los sismos con foco superficial y los puntos verdes, lo sismos con foco intermedio.

*Nota 2.* Figura extraída de *Zonificación Sísmica-Geotécnica de la Ciudad de Arequipa-Cercado*, por H. Tavera, 2014

En la publicación “Historia de los Sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974)” de Silgado Ferro (1978), se hace un recuento de todos los sismos significativos ocurridos durante ese rango de fechas, en lo que podemos concluir que Arequipa tiene un historial sísmico bastante grande.

Dentro del siglo XVI: en 1555 o años anteriores, es posible que haya ocurrido un sismo que causo la destrucción de viviendas españolas; el 22 de enero de 1582, un terremoto causo el colapso de aproximadamente 300 viviendas y 35 muertes (sepultadas en escombros), la iglesia del viejo pueblo de Socabaya quedo tan dañada, que se podían ver los cimientos. En el siglo XVII, en el año de 1600 se registra un sismo de gran magnitud a causa de la explosión del cráter del volcán Huaynaputina, una serie de sismos se presentaron a partir de este evento, siendo el más fuerte el del 28 de febrero de ese año, el cual terminó de derribar las casas que aún estaban en pie; sin embargo, el sismo más significativo de este siglo es el 24 de noviembre de 1604, este terremoto y tsunami en la costa sur del Perú perjudicó las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna, Ica, Arica; el mar afuera en el Puerto de Arica acabo con la vida de 23 personas. En el siglo XVIII, el 22 de agosto de 1715, un sismo averió varias casas en Arequipa, muchas de ellas quedando hasta inhabilitadas; el 13 de mayo de 1784, ocurrió otro terremoto en el que perecieron 54 arequipeños, dentro de sus daños físicos muchos edificios y viviendas quedaron en ruinas, cayó el arco de un puente y se deterioró el empedrado de las calles. En el siglo XIX, el sismo más significativo se presentó un 13 de agosto de 1868, este terremoto de grado XI estuvo acompañado de un tsunami. Se cita al historiador Dr. J. T. Polo, el cual cuenta que este evento fue uno de los más grandes que se hayan verificado en el Perú desde la época de la conquista. En Arequipa, se cayeron los templos, un portal nuevo, establecimientos públicos y privados, en el Puerto de Arica, a causa del tsunami se presentaron olas de hasta 16m de altura, llevándose todo lo que encontró a su paso. Por último, mencionaremos al sismo del 23 de junio del 2001, ya que produjo muerte y destrucción a gran escala en Arequipa, Moquegua, Ayacucho y Tacna; con intensidades de máximas del orden de VII-VIII (MM), y magnitud de 8.4 Mw (Tavera Huarache, 2002).

Dentro del marco de edificaciones esenciales, están los establecimientos de salud, incluyendo a Centros de Salud, Puestos de Salud y Hospitales, la Tabla 8 muestra la cantidad de infraestructura de salud afectada por sismo de junio del 2001, y la Tabla 9 refleja las principales consecuencias que sufrieron este tipo de infraestructura luego del sismo anteriormente mencionado. Esta información fue elaborada en base a la información del Terremoto en el sur del Perú: Arequipa, a cargo de la Oficina de Epidemiología, la Dirección Regional de Salud Arequipa y el Ministerio de Salud del Perú en el año 2003.

**Tabla 8** Infraestructura de salud afectada por el sismo de junio del 2001 en la región de Arequipa

Arequipa	Establecimientos de salud de la región	Establecimientos de salud afectados
	Número	Número
Centros de Salud	51	39
Puestos de Salud	189	48
Hospitales	4	4
TOTAL	244	91

Nota. Tabla extraída *Política Regional De Establecimientos de Salud Seguro Frente a Desastres*, por GRA, 2008

**Tabla 9** Principales daños en la infraestructura de salud afectada por el sismo de junio del 2001 en la región Arequipa

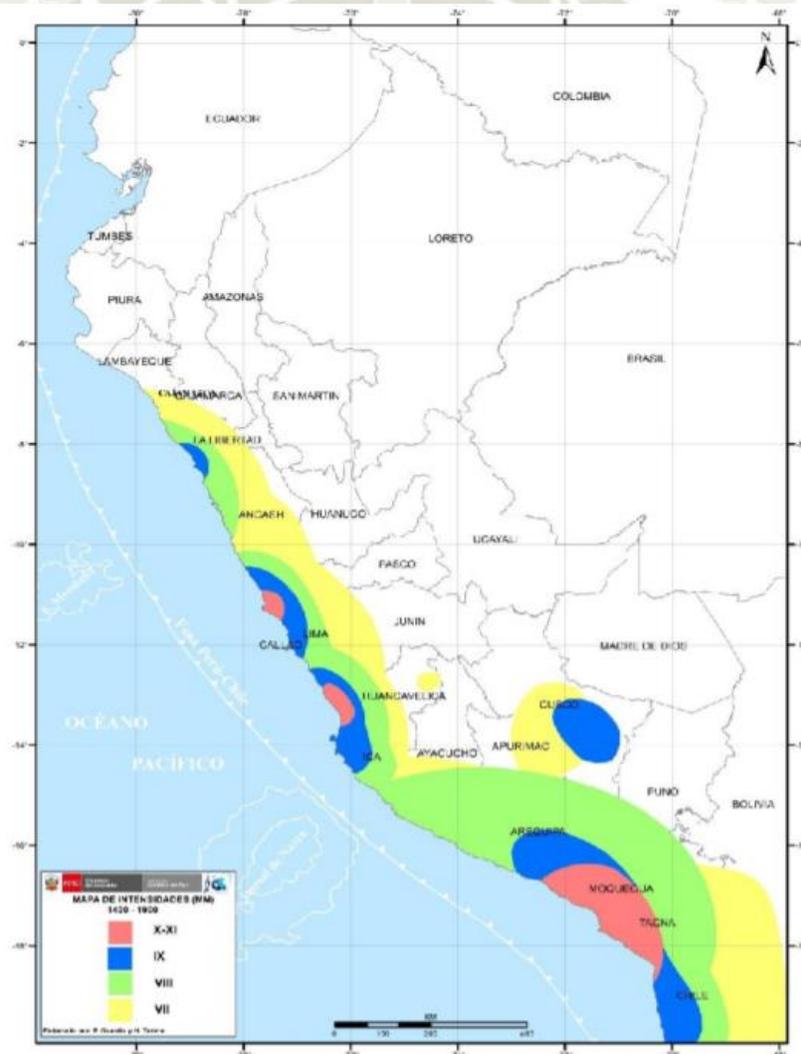
Establecimiento de Salud	Daños presentados
Hospital Goyeneche	Colapso de la zona de consultorios externos, pabellón de gineco-obstetricia y medicina; daños en la casa de fuerza, red de agua y desagüe; rajaduras o agrietamientos en muros, desprendimientos en juntas de dilatación, deterioro de vigas y columnas.
Hospital Regional Honorio Delgado	Fisuras y agrietamientos en muros; vigas y columnas deterioradas, daños en instalaciones eléctricas y sanitarias con mayor severidad en los pisos 3°, 4° y 5°, siendo estos evacuados. La atención en salud se concentró en el 1° y 2° pisos.
Hospital de Camaná	Daños principalmente en la casa de fuerza, las instalaciones eléctricas y sanitarias. El resto de la edificación con daños leves.
Hospital de Aplao	Colapso del ala de hospitalización y consultorios externos. El resto de las instalaciones sufrieron daños leves que permitían su funcionamiento limitado. Se instalaron carpas provisionales para la atención en salud. En el año 2006 el hospital fue demolido; se construye un nuevo hospital.
Hospital Nacional Carlos Según - EsSalud	Colapso completo de la infraestructura por daños estructurales severos.
Puesto de Salud La Punta	Totalmente arrasado por el tsunami.
Puesto de Salud Tauría	Colapso total de la infraestructura.

Nota. Tabla extraída *Política Regional De Establecimientos de Salud Seguro Frente a Desastres*, por GRA, 2008

Refiriéndonos ahora a las intensidades máximas; cuando ocurre un sismo de gran magnitud, los suelos se sacuden a diferentes niveles de intensidad, esta condición depende generalmente de la constitución física y geológica. Suelos poco compactos producen mayores amplificaciones sísmicas, causando daño significativo en las viviendas y produce cambios geomorfológicos en la superficie (deslizamientos y/o licuefacción de suelo); muy al contrario, suelos rocosos y/o compactos. Es probable que se dónde ocurrió un sismo de gran magnitud, sacudiendo el suelo y produciendo daños importantes, vuelva a ocurrir en un futuro con las mismas y/o peores consecuencias a nivel de daño e intensidad.

Tavera Hernández (2014), en su informe de “Evaluación del Peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú”, habla sobre los mapas de intensidades máximas para tres periodos de tiempo, entre los años 1500 a 1900, 1900 a 1960 y 1960 al 2014, tomando como intensidad básica de referencia el correspondiente al grado VII (MM), con la visión que se espera los mismos daños. En la Figura 16 se representa el mapa de intensidades máximas para sismos entre los años de 1400 y 1900, la zona sur del Perú es afectada por intensidades de IX, X-XI (MM), en este periodo se presentó el sismo de 1868, mencionado anteriormente como uno de los más letales que sufrió Arequipa.

**Figura 16** Mapa de intensidades máximas en la escala de Mercalli Modificada para sismos históricos ocurridos entre los años 1400 y 1900



*Nota.* Figura extraída de Evaluación del Peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú, por H. Tavera, 2014

En la Figura 17 se representa el mapa de intensidades máximas para sismos entre los años de 1960 y 2014, donde la zona costera es afectada por intensidades máximas de VIII (MM) en Arequipa. Como hemos podido observar, la zona donde se han producido sismos con intensidades altas es la zona costera con intensidades de hasta X-XI (MM).

**Figura 17** Mapa de intensidades máximas en la escala de Mercalli Modificada para sismos históricos ocurridos entre los años 1960 a 2014



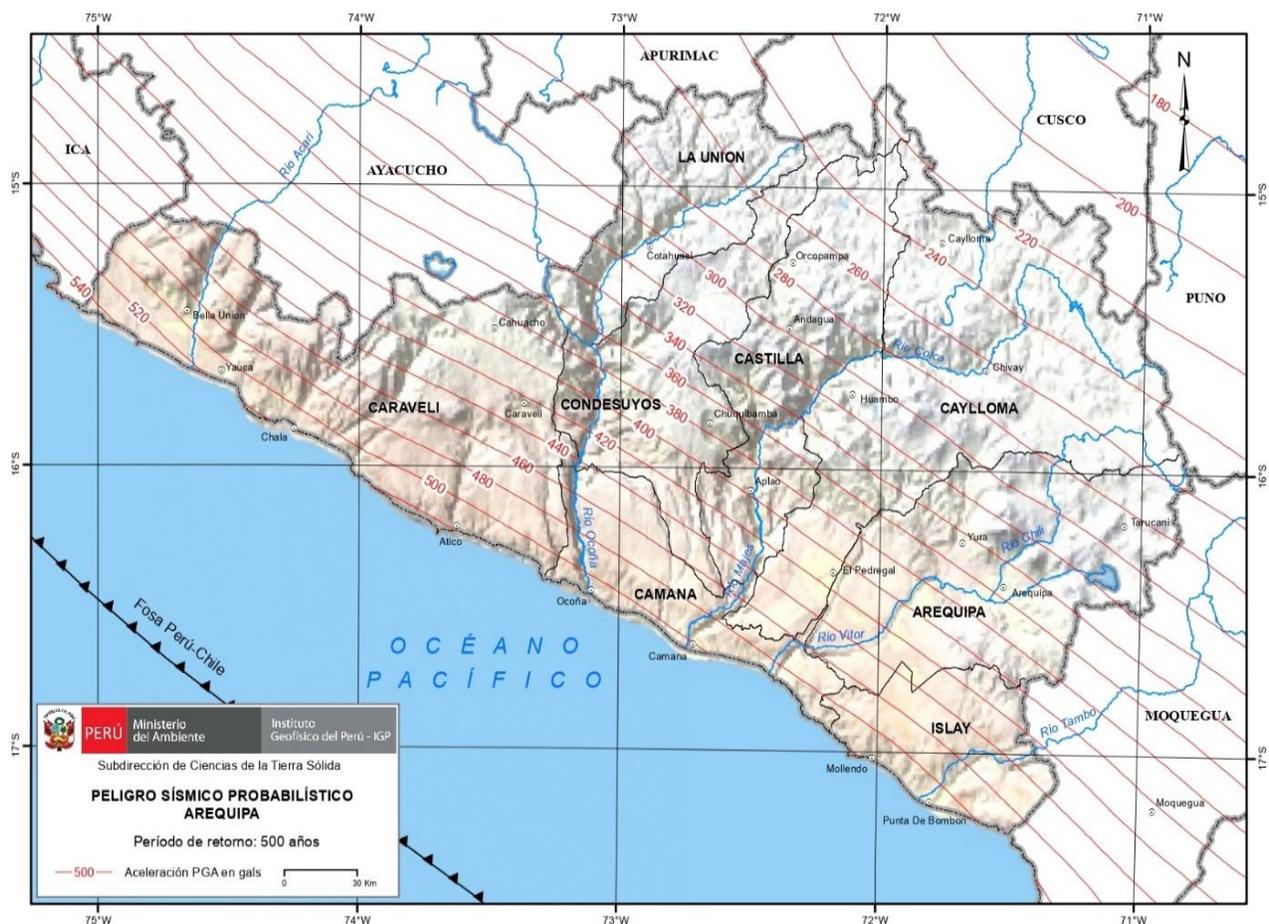
Nota. Figura extraída de *Zonificación Sísmica Geotécnica – Ciudad de Camaná*, por H. Tavera, 2014

### 1.2.2. Peligro sísmico

Mediante la metodología probabilística considerando una base sísmica evaluada y actualizada, se permite conocer la severidad sísmica con la cual podría ser sacudida un área en un determinado lapso de tiempo. En base a la definición de nuevas fuentes sismogénicas (interplaca, intraplaca de profundidades intermedias y corticales) estimando de cada una las curvas de recurrencia sísmica y leyes de atenuación; y usando el algoritmo CRISIS, se generaron mapas de aceleración horizontal máxima (PGA) esperada para una cierta probabilidad en un determinado periodo de vida útil.

En estos mapas, se leen valores de aceleración mayores en la zona costera, que en el centro y selva de Perú (Tavera, y otros, 2014). Para el trabajo de investigación, se hace un mayor énfasis en el mapa de peligro de la provincia Arequipa, el cual se obtuvo para un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia, con valores de aceleración entre 480 hasta los 260 gals como se muestra en la Figura 18.

**Figura 18** Mapa de Peligro Sísmico para el borde occidental de la región sur del Perú correspondiente a un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia



Nota. Figura extraída de la fuente de datos del IGP

## 2. Determinación del Peligro Sísmico de los EESS

### 2.1. Parámetros para la caracterización del peligro sísmico

Por la información que se tiene de la provincia de Arequipa, para la determinación del peligro sísmico de los establecimientos de salud, únicamente se considerará el parámetro de aceleración, ya que esta información puede ser procesada y cuantificada.

#### 2.1.1. Niveles del Peligro Sísmico

Considerando la sismicidad del lugar, del peligro sísmico en términos de aceleración horizontal máxima (PGA), del Instituto Geofísico del Perú y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), se estableció los niveles de peligro tal como se detalla.

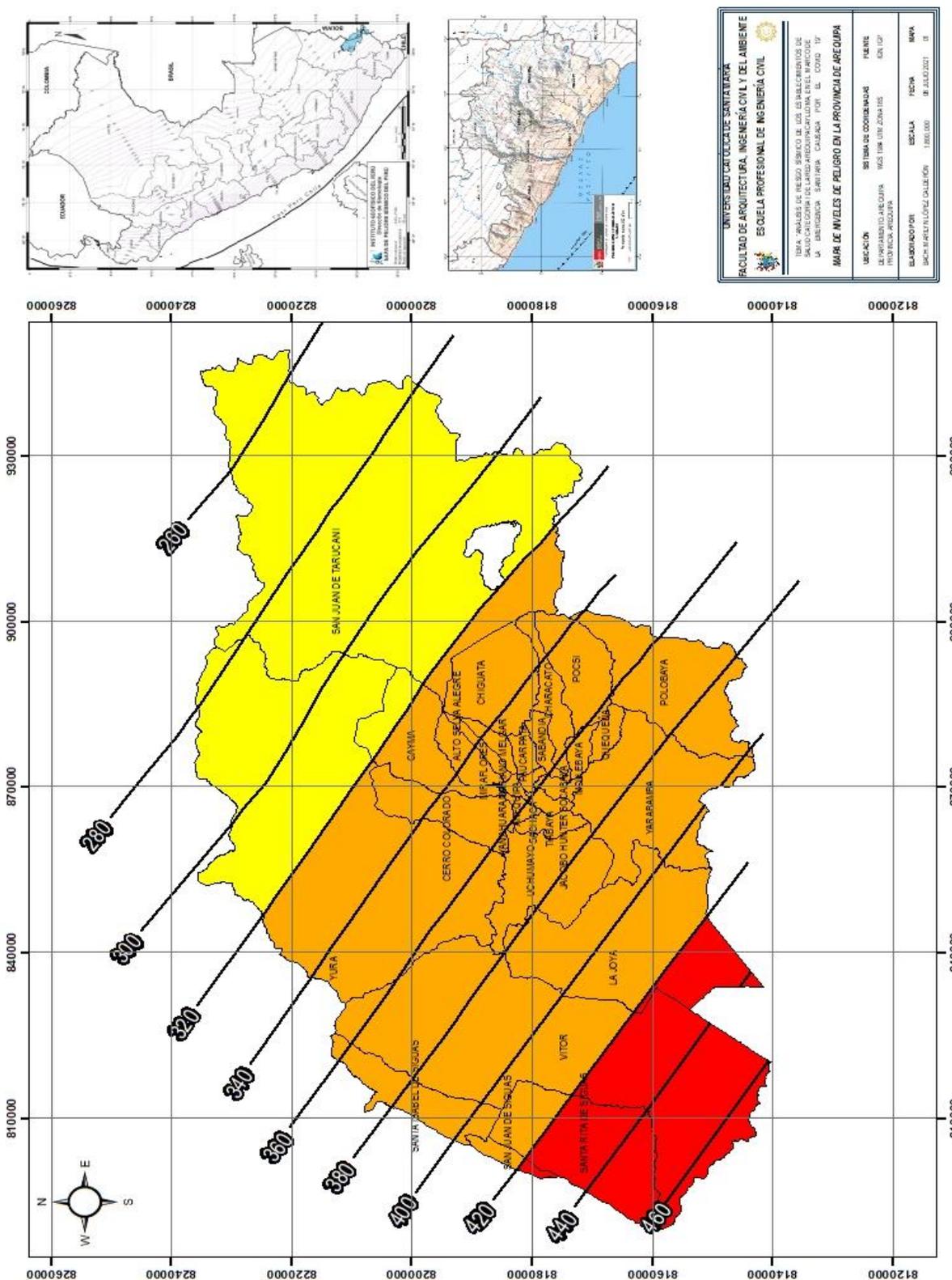
**Tabla 10** Niveles de Peligro Sísmico

Isoaceleración sísmica (Gales)	Niveles de peligro	
> 420	MUY ALTO	
400 - 420	MUY ALTO	
380 - 400	ALTO	
360 - 380	ALTO	
340 - 360	ALTO	
320 - 340	ALTO	
120 - 320	MEDIO	
< 120	BAJO	

*Nota.* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*, por CENEPRED, 2014

Se hizo la georreferenciación del mapa “Mapa de Peligro Sísmico para el borde occidental de la región sur del Perú correspondiente a un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia” en el programa ArcGis, luego se digitalizó y se estratificó de acuerdo a los niveles de peligro detallados en la Tabla 10. El mapa de niveles de peligro sísmico de la provincia de Arequipa se presenta en la Figura 19, el cual resulta tener nivel de peligro MUY ALTO, MEDIO Y BAJO.

**Figura 19** Mapa de Peligro Sísmico para el borde occidental de la región sur del Perú correspondiente a un periodo de retorno de 50 años con el 10% de excedencia



### 2.1.2. Cálculo Peligro Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

Con las coordenadas geográficas de cada uno de los 83 establecimientos evaluados y el mapa de niveles de peligro en la provincia de Arequipa (Figura 19), se pudo asignar un nivel de peligro sísmico a cada uno de los establecimientos, esto va a depender únicamente del lugar en donde se encuentren.

Los resultados se pueden ver en la Tabla 11, 1 establecimiento califica como MUY ALTO, representando el 1% del total y 82 establecimientos califican como ALTO, representando el 99% del total. Asimismo, en el Anexo 2 se nombra a cada establecimiento y su respectivo nivel de peligro sísmico.

**Tabla 11** Peligro Sísmico de los EESS

NIVEL DE PELIGRO	N° DE EESS	%
MUY ALTO	1	1%
ALTO	82	99%
MEDIO	0	0%
BAJO	0	0%
TOTAL	83	100%

Gráfico 1 % Peligro Sísmico de los EESS

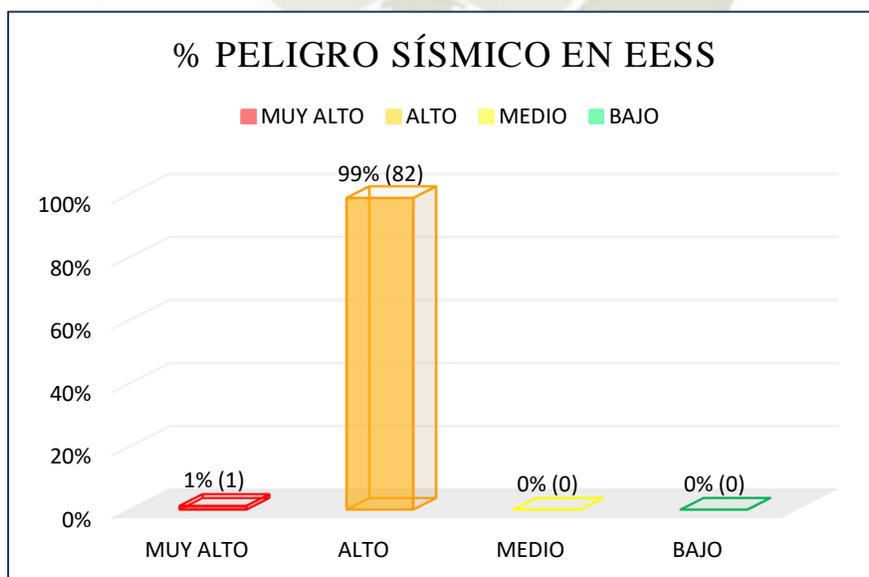
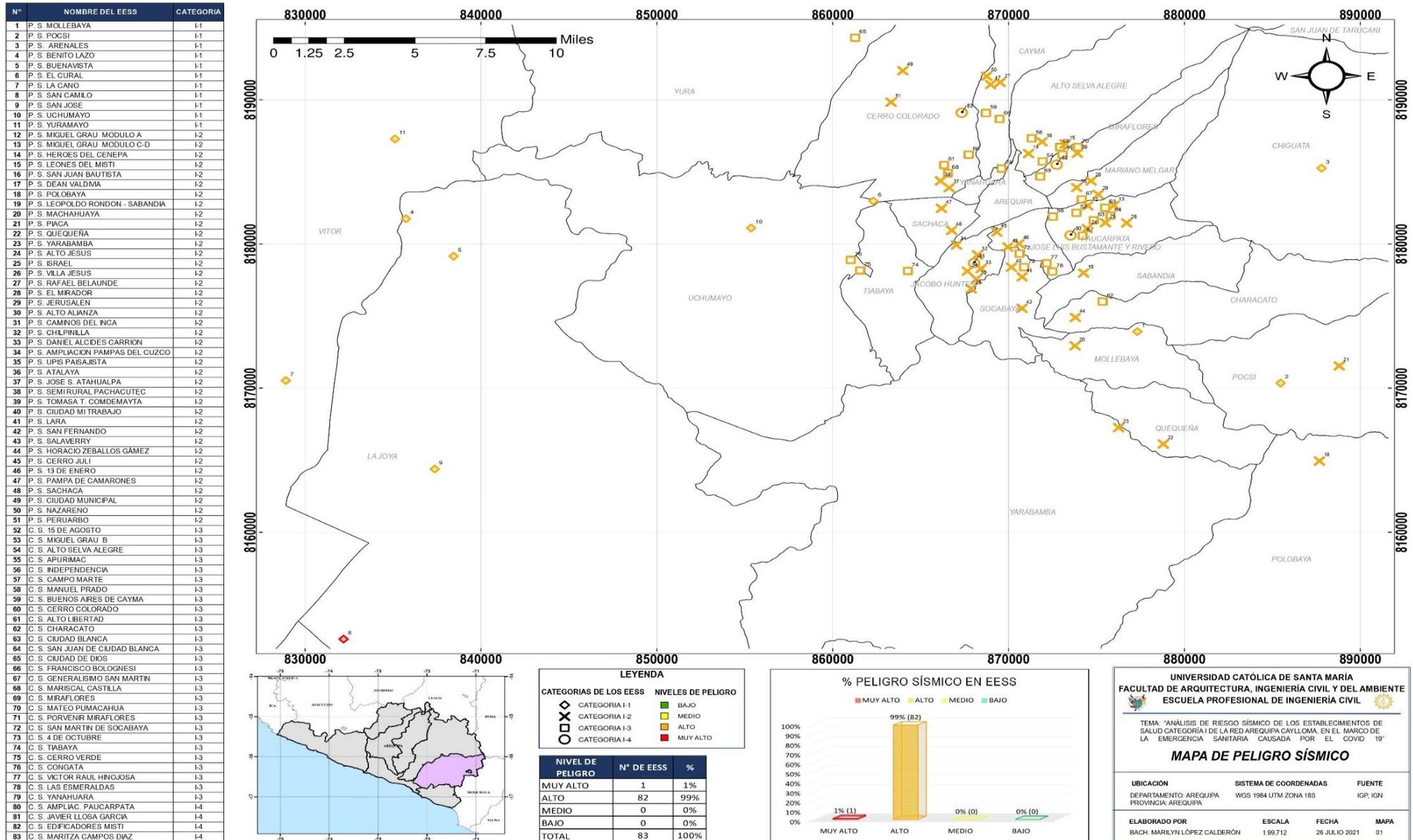


Figura 20 Mapa De Peligro Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma



### 3. Determinación de la vulnerabilidad sísmica de los EESS

#### 3.1. Parámetros que influyen en la vulnerabilidad de los establecimientos de salud

Cada uno de los descriptores de los parámetros de la dimensión física que influyen en la vulnerabilidad de los establecimientos de salud se estudiaron y se adaptaron de la guía “Índice de Seguridad Hospitalaria” – Organización Mundial de la Salud (2018). En campo, se siguió las recomendaciones de la guía “Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook” - FEMA (2015) y se aplicó la Cartilla de Evaluación de Vulnerabilidad Anexo 3 y la Ficha Técnica de Evaluación Anexo 4.

*Figura 21* Cartilla de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
CARTILLA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS: “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”		
<b>MÓDULO 1: Amenazas que afectan a la seguridad del EESS</b>		
<b>1. Amenazas</b>		
<b>1.1. Amenazas naturales</b>		
<b>Parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS</b>	Marcar (x)	Observaciones
El EESS se encuentra cerca al cauce de un río		
Se registraron inundaciones anteriormente en el EESS		
Se registraron huaicos anteriormente en el EESS		
El suelo de fundación es arenoso		
El EESS está libre de amenazas naturales mencionadas anteriormente		
<b>1.2. Propiedades geotécnicas del suelo</b>		
<b>Parámetro: Pendiente del terreno</b>	Marcar (x)	Observaciones
Pendiente del terreno >50%		
40% < Pendiente del terreno ≤ 50%		
20% < Pendiente del terreno ≤ 40%		
10% < Pendiente del terreno ≤ 20%		
Pendiente del terreno ≤ 10%		

Nota. Cartilla completa en el Anexo 3

**Figura 22** Ficha Técnica de Evaluación de los EESS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
<b>FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:</b> <b>"ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19"</b>		
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:
<b>Datos generales del EESS</b>		
Nombre del Establecimiento de Salud		
Categoría de EESS		
Región		
Provincia		
Distrito		
Dirección		
Red		
Micro Red		
Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS	
Nota. -	Nota. -	
Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)		

*Nota.* Cartilla completa en el Anexo 4

### 3.1.1. Amenaza natural que afectan la seguridad de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 62 se encuentran libre de amenazas naturales representando el 74.70% del total; 17 establecimientos registraron inundaciones anteriormente representando un 19.88% del total; 4 establecimientos registraron huaicos anteriormente representando un 3.61% del total y 2 establecimientos tienen suelo de fundación arenoso representando un 1.81% del total.

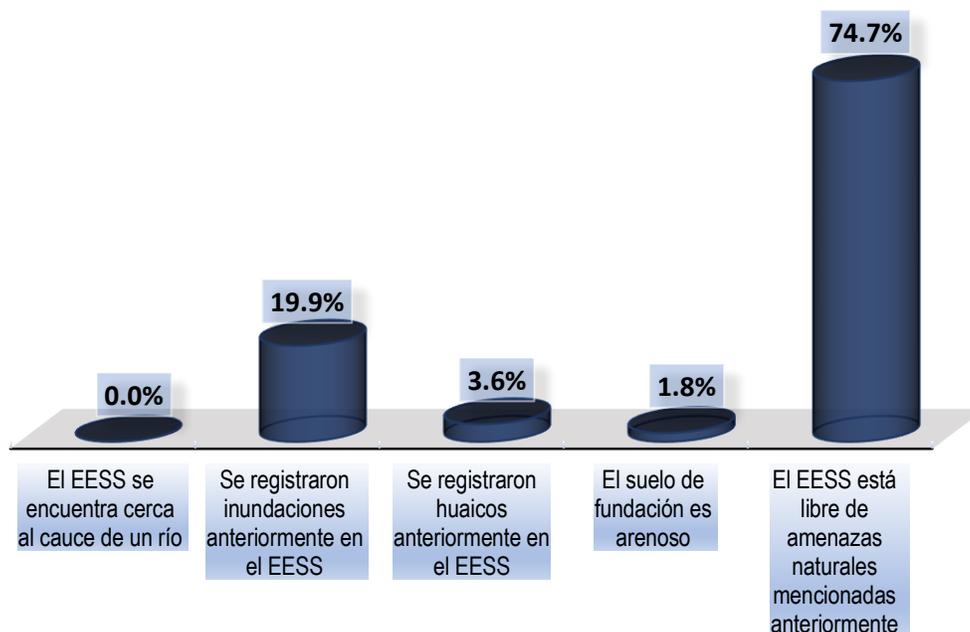
**Tabla 12** Registro de parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS

Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS	Nº de EESS	%
El EESS se encuentra cerca al cauce de un río	0.00	0.00%
Se registraron inundaciones anteriormente en el EESS	16.50	19.88%
Se registraron huaicos anteriormente en el EESS	3.00	3.61%
El suelo de fundación es arenoso	1.50	1.81%
El EESS está libre de amenazas naturales mencionadas anteriormente	62.00	74.70%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

Nota 1. Información tomada de DGIEM, por MINSA, 2017, adaptado por el investigador

Nota 2. Algunos establecimientos presentaron 2 descriptores, en este caso a cada uno se le asigna un valor de 0.50.

**Gráfico 2** Representación gráfica del conteo del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS



### 3.1.2. Pendiente del terreno de los establecimientos de salud

Para el cálculo de este parámetro se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Pendiente del terreno (\%)} = \frac{h1 - h2}{d}$$

Donde

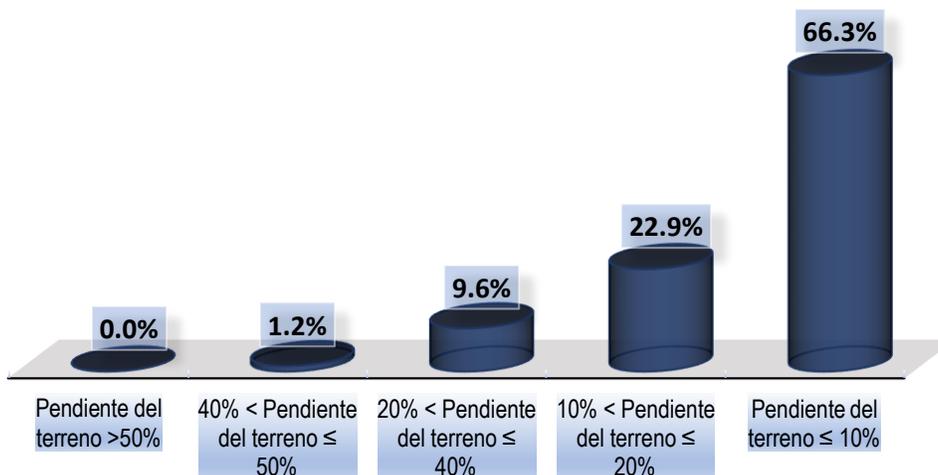
- h1 (m) = Cota mayor
- h2 (m) = Cota menor
- d (m) = Distancia horizontal entre cotas

De un total de 83 establecimientos de salud; 55 tienen una pendiente del terreno  $\leq 10\%$  representando el 66.27% del total; 19 establecimientos de salud tienen una pendiente entre  $10\% < \text{Pendiente del terreno} \leq 20$  representando un 22.89% del total; 8 establecimientos de salud tienen una pendiente entre  $20\% < \text{Pendiente del terreno} \leq 40\%$  representando un 9.64% del total y 1 establecimiento de salud tiene una pendiente entre  $40\% < \text{Pendiente del terreno} \leq 50$  representando un 1.2% del total.

**Tabla 13** Registro de parámetro: Pendiente del terreno

Pendiente del terreno	N° de EESS	%
Pendiente del terreno $>50\%$	0.00	0.00%
$40\% < \text{Pendiente del terreno} \leq 50\%$	1.00	1.20%
$20\% < \text{Pendiente del terreno} \leq 40\%$	8.00	9.64%
$10\% < \text{Pendiente del terreno} \leq 20\%$	19.00	22.89%
Pendiente del terreno $\leq 10\%$	55.00	66.27%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

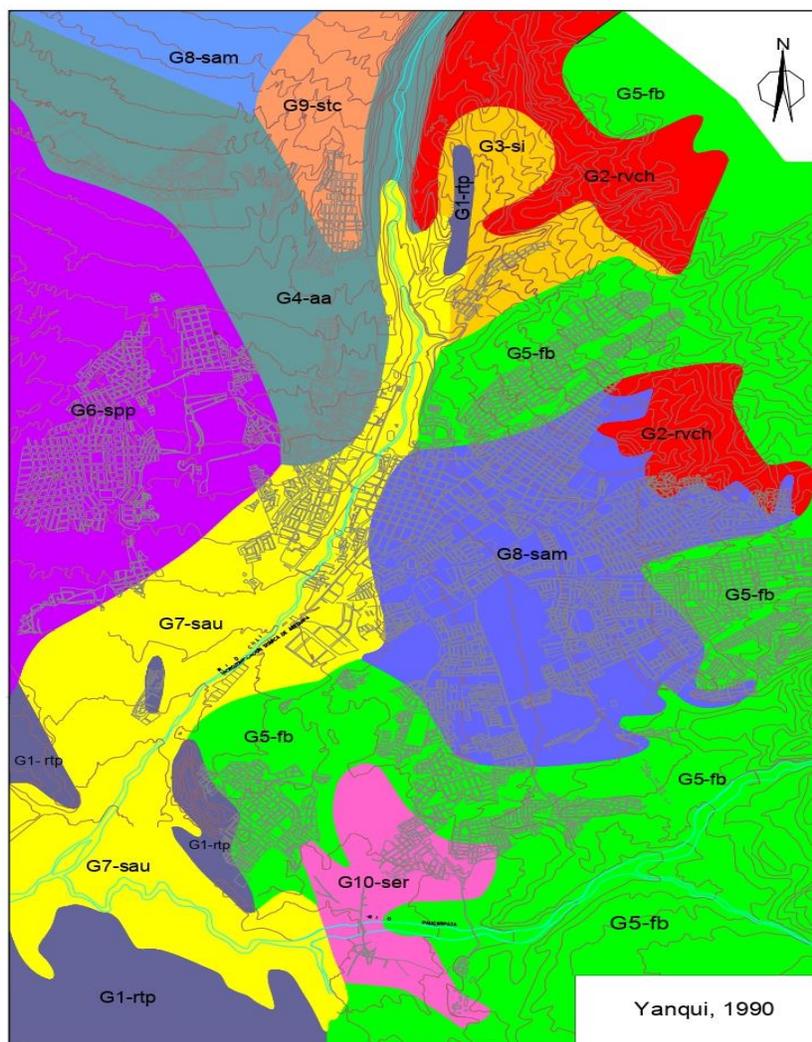
**Gráfico 3** Representación gráfica del conteo del parámetro: “Pendiente del terreno”



### 3.1.3. Tipo de suelo de los establecimientos de salud

Se tomó en campo las coordenadas geográficas de cada uno de los establecimientos de salud evaluados. Se interseco esta información con la Figura 23, mapa que muestra la geotécnica de la ciudad de Arequipa en función de su capacidad admisible  $q_a$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

**Figura 23** Mapa Geotécnico de la ciudad de Arequipa



**LEYENDA**

		$q_a(\text{Kg}/\text{m}^2)$			$q_a(\text{Kg}/\text{m}^2)$
	G1-rpt Rocas Preterciarias	30.0		G6-spp Suelo Puzolánico de Pachacútec	2.0
	G2-rvch Rocas Volcánicas de Chila	15.0		G7-sau Suelo Aluvial de Umacollo	1.5
	G3-si Sillar	5.0		G8-sam Suelo Aluvial de Miraflores	1.0
	G4-saa Suelo de Acequia Alta	3.5		G9-stc Suelo Tobáceo Compresible	0.5
	G5-fb Flujos del Barro	3.0		G10-ser Suelo Aluvial Reciente	0.5

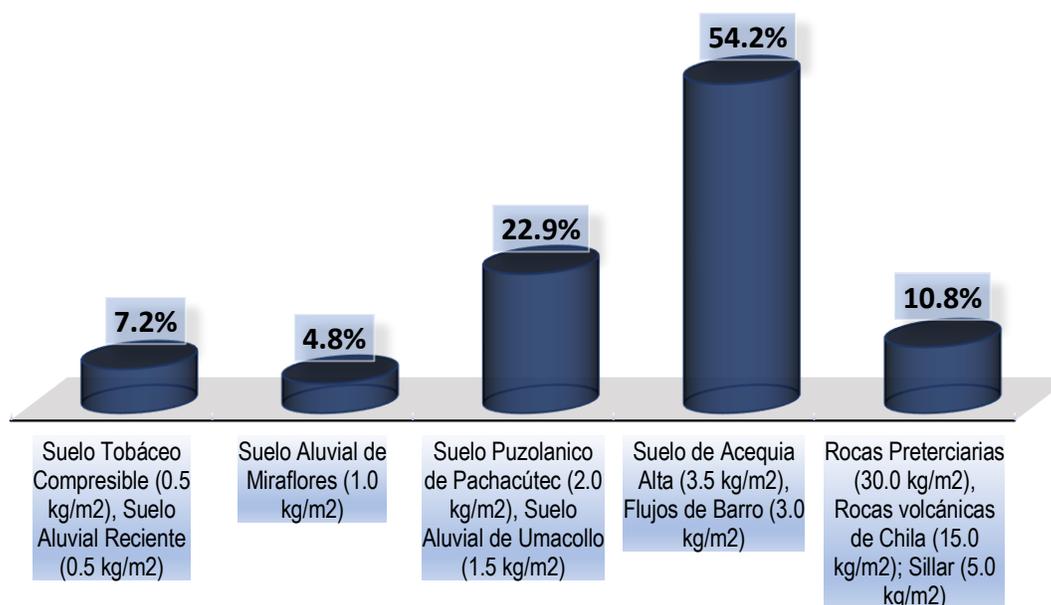
Nota. Figura extraída de *Zonificación geotécnica de Arequipa. Ponencia VIII*, por C. Yanqui, 1990

De un total de 83 establecimientos de salud; 45 se encuentran construido sobre Suelo de Acequia Alta (3.5 kg/m<sup>2</sup>), Flujos de Barro (3.0 kg/m<sup>2</sup>) representando el 54.22% del total; 19 establecimientos se encuentran construidos sobre Suelo Puzolánico de Pachacútec (2.0 kg/m<sup>2</sup>), Suelo Aluvial de Umacollo (1.5 kg/m<sup>2</sup>) representando un 22.89% del total; 9 establecimientos se encuentran construidos sobre Rocas Preterciarias (30.0 kg/m<sup>2</sup>), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m<sup>2</sup>); Sillar (5.0 kg/m<sup>2</sup>) representando un 10.84% del total, 6 establecimientos se encuentran construidos sobre Suelo Tobáceo Compresible (0.5 kg/m<sup>2</sup>), Suelo Aluvial Reciente (0.5 kg/m<sup>2</sup>) representando un 7.23% del total y 4 establecimientos se encuentran construidos sobre Suelo Aluvial de Miraflores (1.0 kg/m<sup>2</sup>) representando un 4.82% del total.

**Tabla 14** Registro de parámetro: Tipo de suelo

Tipo de suelo	N° de EESS	%
Suelo Tobáceo Compresible (0.5 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial Reciente (0.5 kg/m <sup>2</sup> )	6.00	7.23%
Suelo Aluvial de Miraflores (1.0 kg/m <sup>2</sup> )	4.00	4.82%
Suelo Puzolánico de Pachacútec (2.0 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial de Umacollo (1.5 kg/m <sup>2</sup> )	19.00	22.89%
Suelo de Acequia Alta (3.5 kg/m <sup>2</sup> ), Flujos de Barro (3.0 kg/m <sup>2</sup> )	45.00	54.22%
Rocas Preterciarias (30.0 kg/m <sup>2</sup> ), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m <sup>2</sup> ); Sillar (5.0 kg/m <sup>2</sup> )	9.00	10.84%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 4** Representación gráfica del conteo del parámetro: Tipo de suelo



### 3.1.4. Establecimientos de salud construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente

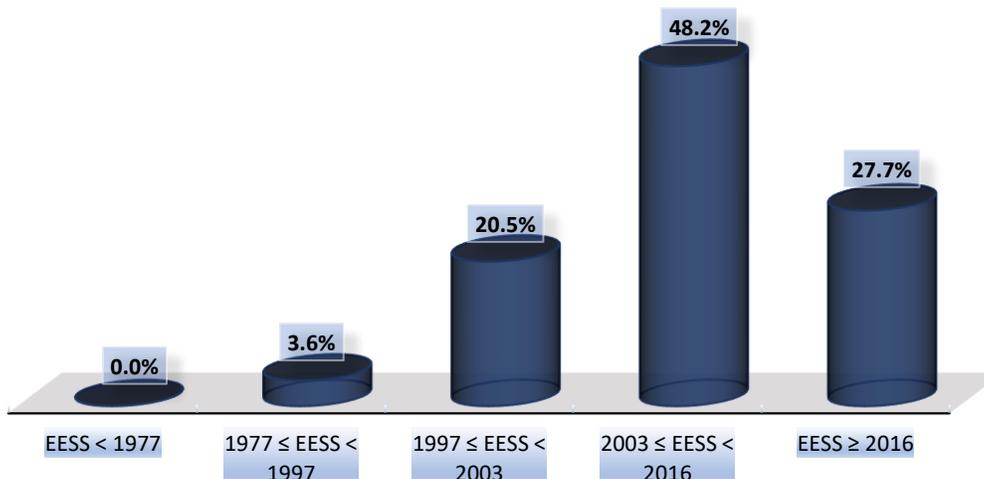
De un total de 83 establecimientos de salud; 40 fueron construidos o reparados entre  $2003 \leq \text{EESS} < 2016$  representando el 48.19% del total; 23 establecimientos fueron construidos o reparados en  $\text{EESS} \geq 2016$  representando un 27.71% del total; 17 establecimientos fueron construidos o reparados entre  $1997 \leq \text{EESS} < 2003$  representando un 20.48% del total, 3 establecimientos fueron construidos o reparados entre  $1977 \leq \text{EESS} < 1997$  representando un 3.61% del total.

**Tabla 15** Registro de parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente

EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente	N° de EESS	%
$\text{EESS} < 1977$	0.00	0.00%
$1977 \leq \text{EESS} < 1997$	3.00	3.61%
$1997 \leq \text{EESS} < 2003$	17.00	20.48%
$2003 \leq \text{EESS} < 2016$	40.00	48.19%
$\text{EESS} \geq 2016$	23.00	27.71%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

*Nota.* Información tomada de DGIEM, por MINSA, 2017, adaptado por el investigador

**Gráfico 5** Representación gráfica del conteo del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente



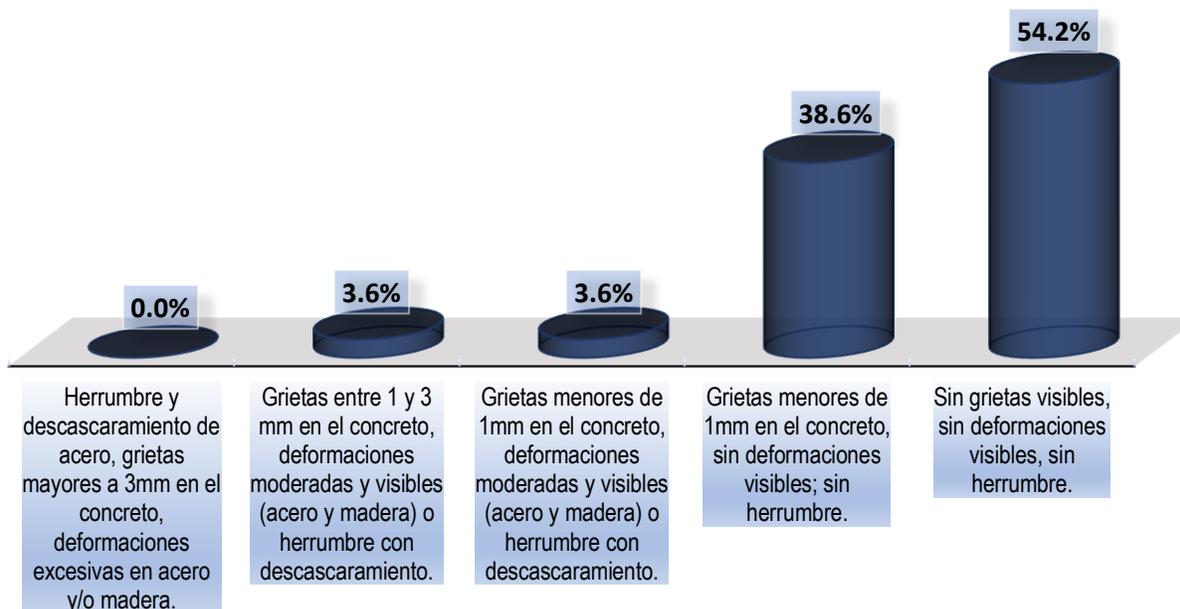
### 3.1.5. Condición de los materiales de construcción de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 45 establecimientos sin grietas visibles, sin deformaciones visibles, sin herrumbre representando un 54.22% del total; 32 tienen grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformaciones visibles; sin herrumbre representando el 38.55% del total; 3 tienen grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento representando un 3.61% del total, 3 establecimientos presentan grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento. representando un 3.61% del total.

**Tabla 16** Registro de parámetro: Condición de los materiales de construcción

Condición de los materiales de construcción	N° de EESS	%
Herrumbre y descascaramiento de acero, grietas mayores a 3mm en el concreto, deformaciones excesivas en acero y/o madera.	0.00	0.00%
Grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	3.00	3.61%
Grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	3.00	3.61%
Grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformaciones visibles; sin herrumbre.	32.00	38.55%
Sin grietas visibles, sin deformaciones visibles, sin herrumbre.	45.00	54.22%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 6** Representación gráfica del conteo del parámetro: Condición de los materiales de construcción



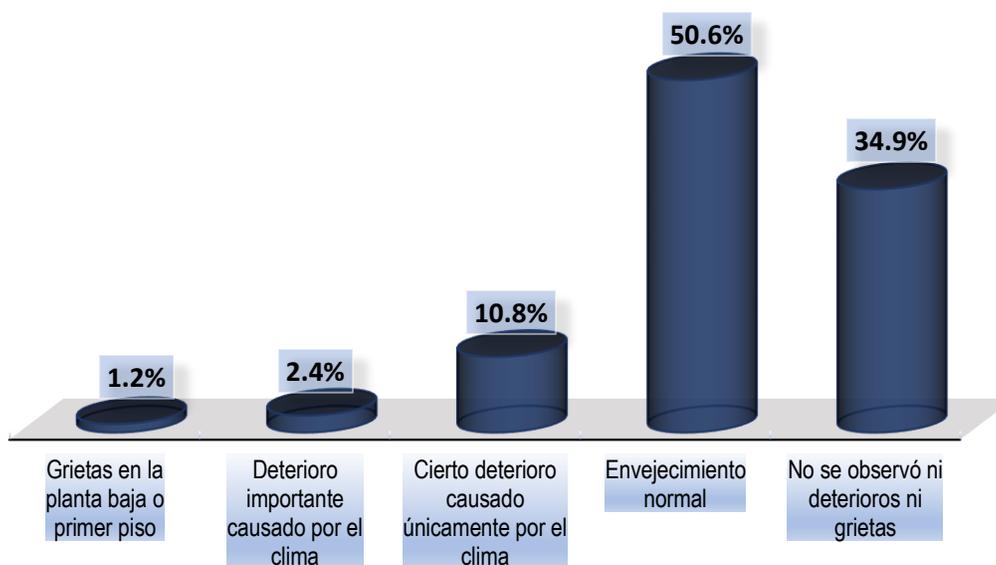
### 3.1.6. Condiciones en las que se encuentra los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 42 presentan envejecimiento normal representando el 50.60% del total; en 29 establecimientos no se observó ni deterioros ni grietas representando un 34.94% del total; 9 establecimientos presentan cierto deterioro causado únicamente por el clima representando un 10.84% del total, 2 establecimientos presentan deterioro importante causado por el clima representando un 2.41% del total y 1 establecimientos presentan grietas en la planta baja o primer piso representando el 1.20% del total.

**Tabla 17** Registro de parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS

Condiciones en las que se encuentra el EESS	N° de EESS	%
Grietas en la planta baja o primer piso	1.00	1.20%
Deterioro importante causado por el clima	2.00	2.41%
Cierto deterioro causado únicamente por el clima	9.00	10.84%
Envejecimiento normal	42.00	50.60%
No se observó ni deterioros ni grietas	29.00	34.94%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 7** Representación gráfica del conteo del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS



### 3.1.7. Material de construcción predominante en techo de los establecimientos de salud

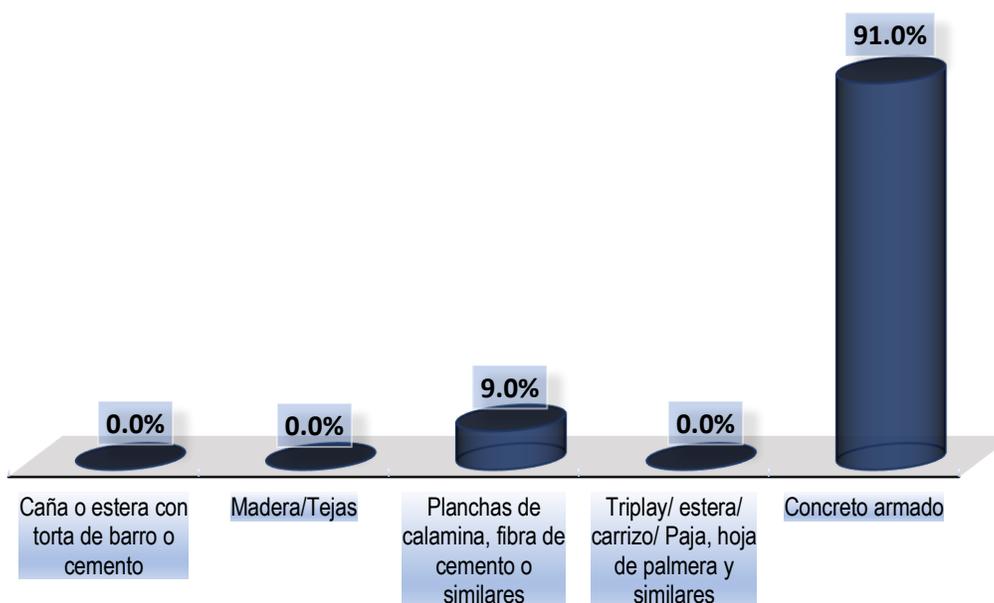
De un total de 83 establecimientos de salud; 83 presentan techo de concreto armado representando el 90.96% del total y 15 presentan planchas de calamina, fibra de cemento o similares, representando un 9.04% del total.

**Tabla 18** Registro de parámetro: Material de construcción predominante en techo

Material de construcción predominante en techo	N° de EESS	%
Caña o estera con torta de barro o cemento	0.00	0.00%
Madera/Tejas	0.00	0.00%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	7.50	9.04%
Triplay/ estera/ carrizo/ Paja, hoja de palmera y similares	0.00	0.00%
Concreto armado	75.50	90.96%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

*Nota.* Algunos establecimientos presentaron 2 descriptores, en este caso a cada uno se le asigna un valor de 0.50.

**Gráfico 8** Representación gráfica del conteo del parámetro: Material de construcción predominante en techo



### 3.1.8. Material de construcción predominante en paredes de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

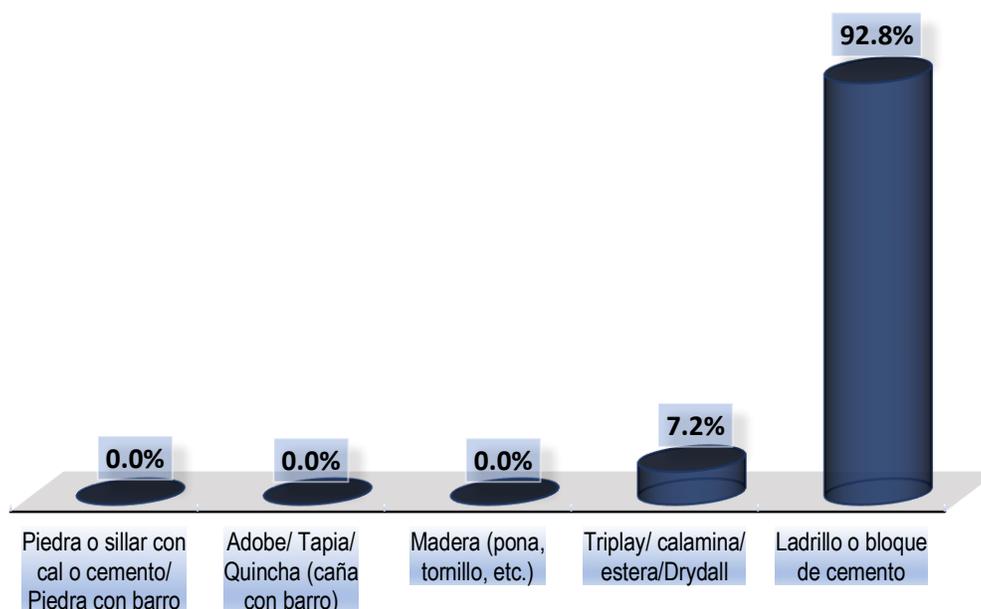
De un total de 83 establecimientos de salud; 83 presentan paredes de ladrillo o bloques de cemento representando el 92.77% del total y 12 presentan paredes de triplay, calamina, estera o drywall representando un 7.23% del total.

**Tabla 19** Registro de parámetro: Material de construcción predominante en paredes

Material de construcción predominante en paredes	N° de EESS	%
Piedra o sillar con cal o cemento/Piedra con barro	0.00	0.00%
Adobe/Tapia/Quincha (caña con barro)	0.00	0.00%
Madera (pona, tornillo, etc.)	0.00	0.00%
Triplay/ calamina/ estera/Drywall	6.00	7.23%
Ladrillo o bloque de cemento	77.00	92.77%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

*Nota.* Algunos establecimientos presentaron 2 descriptores, en este caso a cada uno se le asigna un valor de 0.50.

**Gráfico 9** Representación gráfica del conteo del parámetro: Material de construcción predominante en paredes



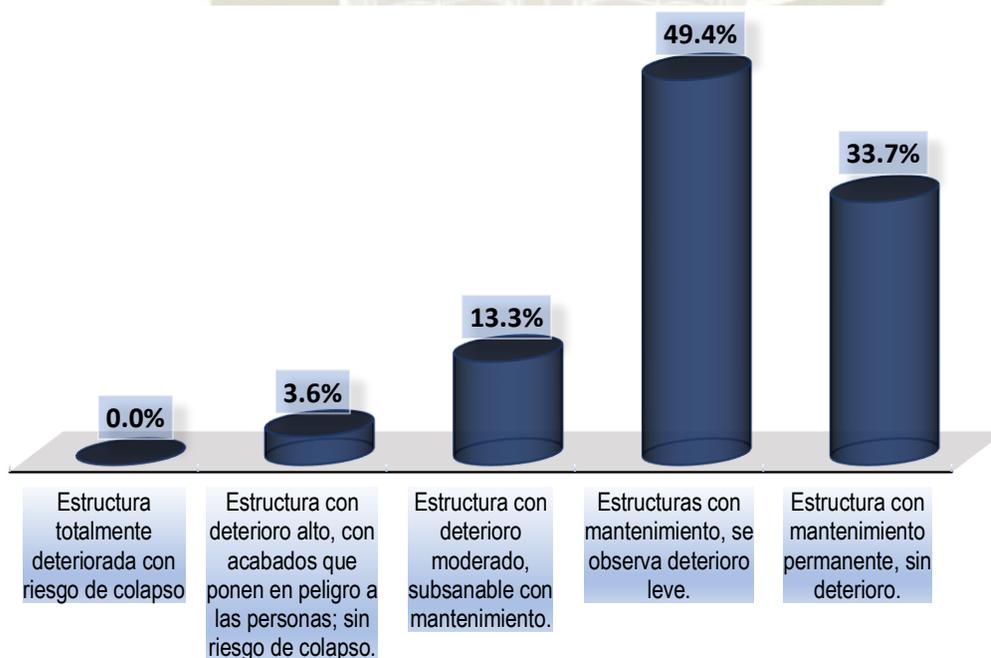
### 3.1.9. Estado de conservación de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 41 establecimientos presentan estructuras con mantenimiento, se observa deterioro leve, representando el 49.4% del total; 28 presentan estructura con mantenimiento permanente, sin deterioro representando el 33.73% del total; 11 establecimientos presentan estructura con deterioro moderado, subsanable con mantenimiento, representando el 13.3% del total y 3 establecimientos presentan estructura con deterioro alto, con acabados que ponen en peligro a las personas, sin riesgo de colapso, representando el 3.61 % del total.

**Tabla 20** Registro de parámetro: Estado de conservación del EESS

Estado de conservación del EESS	N° de EESS	%
Estructura totalmente deteriorada con riesgo de colapso	0.00	0.00%
Estructura con deterioro alto, con acabados que ponen en peligro a las personas; sin riesgo de colapso.	3.00	3.61%
Estructura con deterioro moderado, subsanable con mantenimiento.	11.00	13.25%
Estructuras con mantenimiento, se observa deterioro leve.	41.00	49.40%
Estructura con mantenimiento permanente, sin deterioro.	28.00	33.73%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 10** Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de conservación del EESS



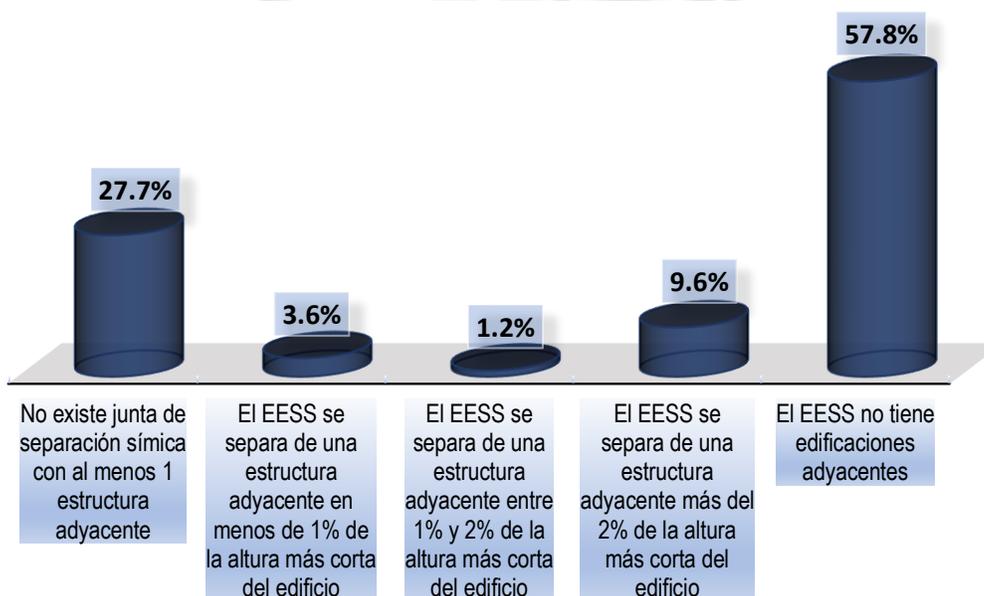
### 3.1.10. Proximidad de los edificios aledaños (en relación con los choques por edificios sísmicas) con respecto a los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 48 no tienen edificaciones adyacentes representando el 57.83% del total; 23 establecimientos no presentan junta de separación sísmica con al menos 1 estructura adyacente, representando el 27.21% del total; 8 establecimientos se separan de su estructura adyacente más del 2% de la altura más corta del edificio, representando el 7.23%; 3 establecimiento se separa de una estructura adyacente en menos de 1% de la altura más corta del edificio, representando el 3.61% y 1 establecimiento se separa de una estructura adyacente entre 1% y 2% de la altura más corta del edificio, representando el 1.20% del total.

**Tabla 21** Registro de parámetro: Proximidad de los edificios aledaños

Proximidad de los edificios aledaños (en relaciones con los choques por oscilaciones sísmicas)	Nº de EESS	%
No existe junta de separación sísmica con al menos 1 estructura adyacente	23.00	27.71%
El EESS se separa de una estructura adyacente en menos de 1% de la altura más corta del edificio	3.00	3.61%
El EESS se separa de una estructura adyacente entre 1% y 2% de la altura más corta del edificio	1.00	1.20%
El EESS se separa de una estructura adyacente más del 2% de la altura más corta del edificio	8.00	9.64%
El EESS no tiene edificaciones adyacentes	48.00	57.83%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 11** Representación gráfica del conteo del parámetro: Proximidad de edificios aledaños



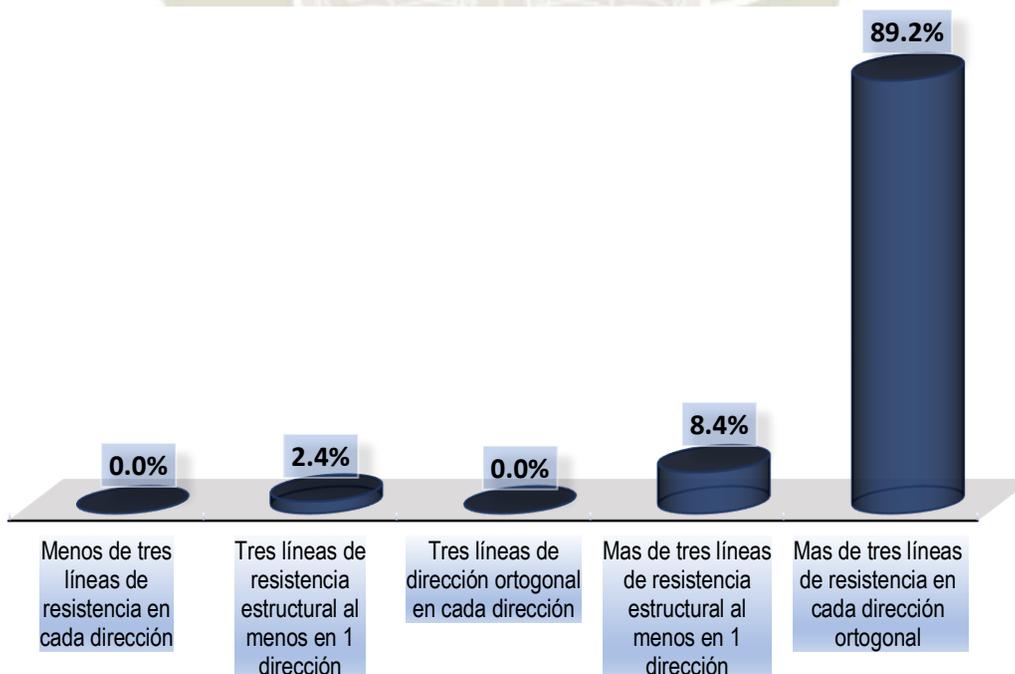
### 3.1.11.Redundancia estructural de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 74 presentan más de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal, representando el 89.16% del total; 7 establecimientos presentan más de 3 líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección, representando el 8.43% del total y 2 establecimiento presenta tres líneas de resistencia estructural en al menos 1 dirección, representando el 2.41% del total.

**Tabla 22** Registro de parámetro: Redundancia Estructural

Redundancia estructural	Nº de EESS	%
Menos de tres líneas de resistencia en cada dirección	0.00	0.00%
Tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	2.00	2.41%
Tres líneas de dirección ortogonal en cada dirección	0.00	0.00%
Mas de tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	7.00	8.43%
Mas de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal	74.00	89.16%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 12** Representación gráfica del conteo del parámetro: Redundancia Estructural



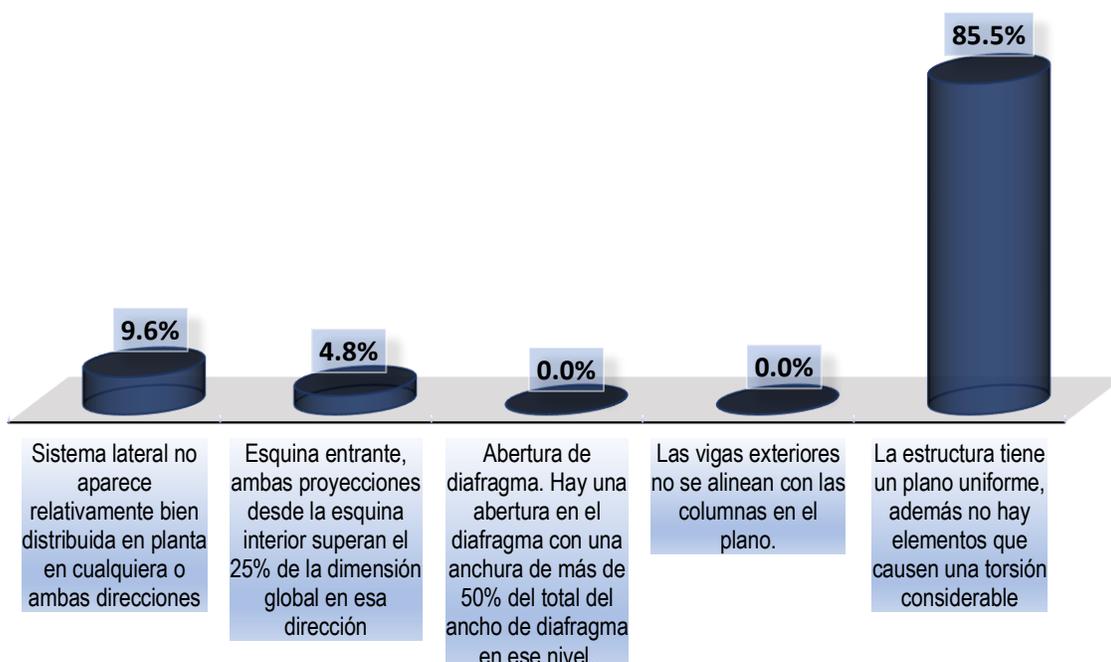
### 3.1.12. Irregularidad – En planta de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 71 presentan un plano uniforme, además no hay elementos que causen una torsión considerable representando el 85.54% del total, 8 establecimientos presentan un sistema lateral que no parece bien distribuido en planta en cualquiera de ambas direcciones, representando el 9.64% del total y 4 establecimientos presentan esquina entrante, representando el 4.82% del total.

**Tabla 23** Registro de parámetro: Irregularidad – En planta

Irregularidad-En planta	N° de EESS	%
Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones	8.00	9.64%
Esquina entrante, ambas proyecciones desde la esquina interior superan el 25% de la dimensión global en esa dirección	4.00	4.82%
Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total del ancho de diafragma en ese nivel.	0.00	0.00%
Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	0.00	0.00%
La estructura tiene un plano uniforme, además no hay elementos que causen una torsión considerable	71.00	85.54%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 13** Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – En planta



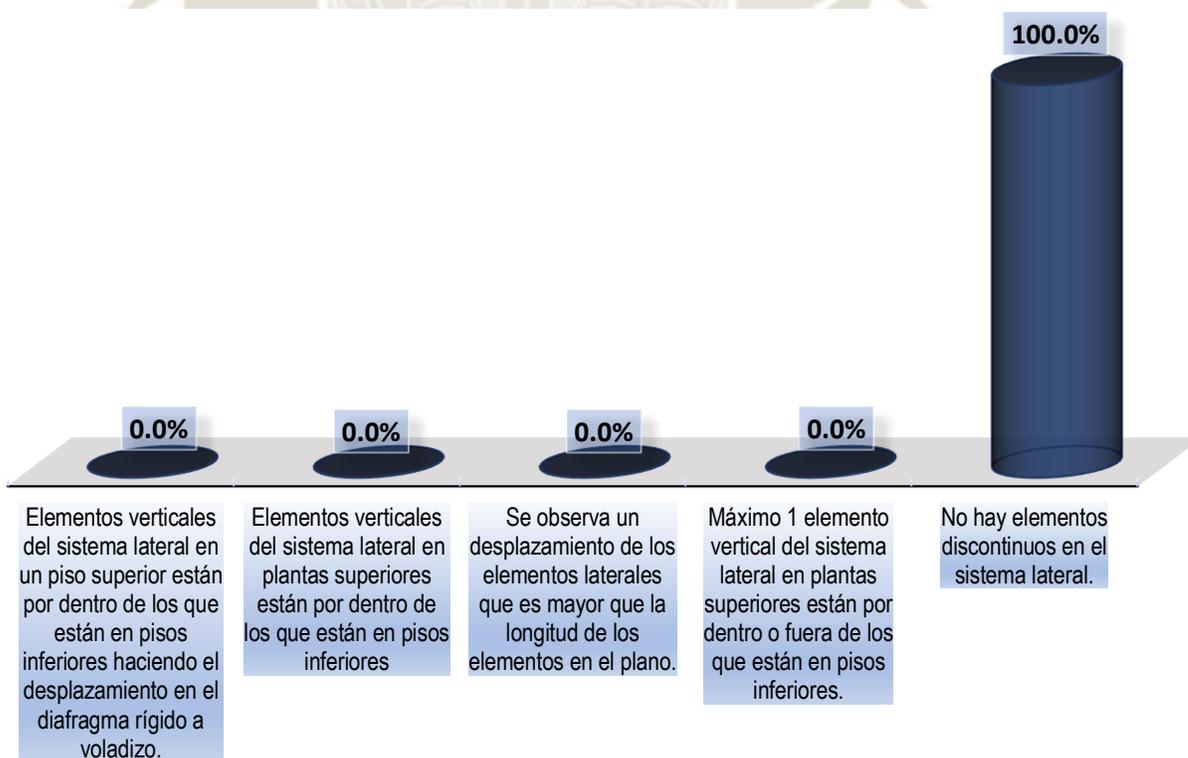
### 3.1.13. Irregularidad – Discontinuidad en elementos verticales de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 83 no tienen elementos discontinuos en el sistema lateral, representando el 98.80% del total.

**Tabla 24** Registro de parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales

Irregularidad-Discontinuidad de elementos verticales	N° de EESS	%
Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por dentro de los que están en pisos inferiores haciendo el desplazamiento en el diafragma rígido a voladizo.	0.00	0.00%
Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores están por dentro de los que están en pisos inferiores	0.00	0.00%
Se observa un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	0.00	0.00%
Máximo 1 elemento vertical del sistema lateral en plantas superiores están por dentro o fuera de los que están en pisos inferiores.	0.00	0.00%
No hay elementos discontinuos en el sistema lateral.	83.00	100.00%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 14** Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales



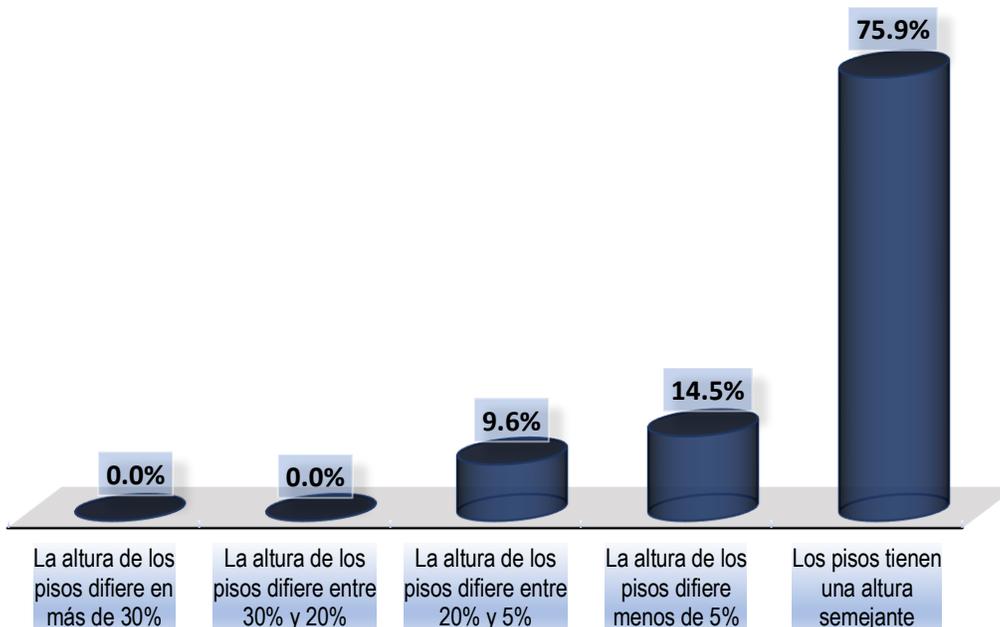
### 3.1.14. Irregularidad – En altura de pisos de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 63 presentan pisos de altura semejante, representando el 75.90% del total, 12 establecimientos presentan altura de pisos que difieren menos de 5%, representando el 14.46% del total y 8 establecimientos presentan altura de pisos que difieren entre 20% y 5%, representando el 9.64% del total.

**Tabla 25** Registro de parámetro: Irregularidad – En altura de pisos

Irregularidad- En altura de pisos	N° de EESS	%
La altura de los pisos difiere en más de 30%	0.00	0.00%
La altura de los pisos difiere entre 30% y 20%	0.00	0.00%
La altura de los pisos difiere entre 20% y 5%	8.00	9.64%
La altura de los pisos difiere menos de 5%	12.00	14.46%
Los pisos tienen una altura semejante	63.00	75.90%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 15** Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos



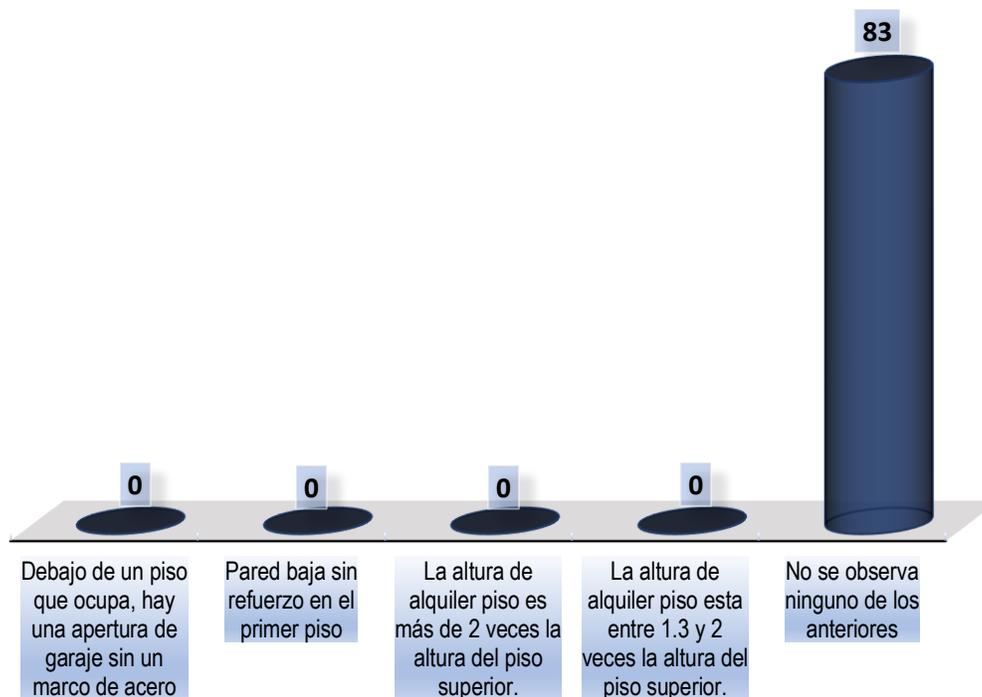
### 3.1.15. Irregularidad – Piso débil o piso blando de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 83 no presentan piso débil, representando el 100.00% del total.

**Tabla 26** Registro de parámetro: Irregularidad – Piso débil o piso blando

Irregularidad-Piso débil o piso blando	N° de EESS	%
Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero	0.00	0.00%
Pared baja sin refuerzo en el primer piso	0.00	0.00%
La altura de alquiler piso es más de 2 veces la altura del piso superior.	0.00	0.00%
La altura de alquiler piso esta entre 1.3 y 2 veces la altura del piso superior.	0.00	0.00%
No se observa ninguno de los anteriores	83.00	100.00%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 16** Representación gráfica del conteo del parámetro: Irregularidad – Piso débil o piso blando



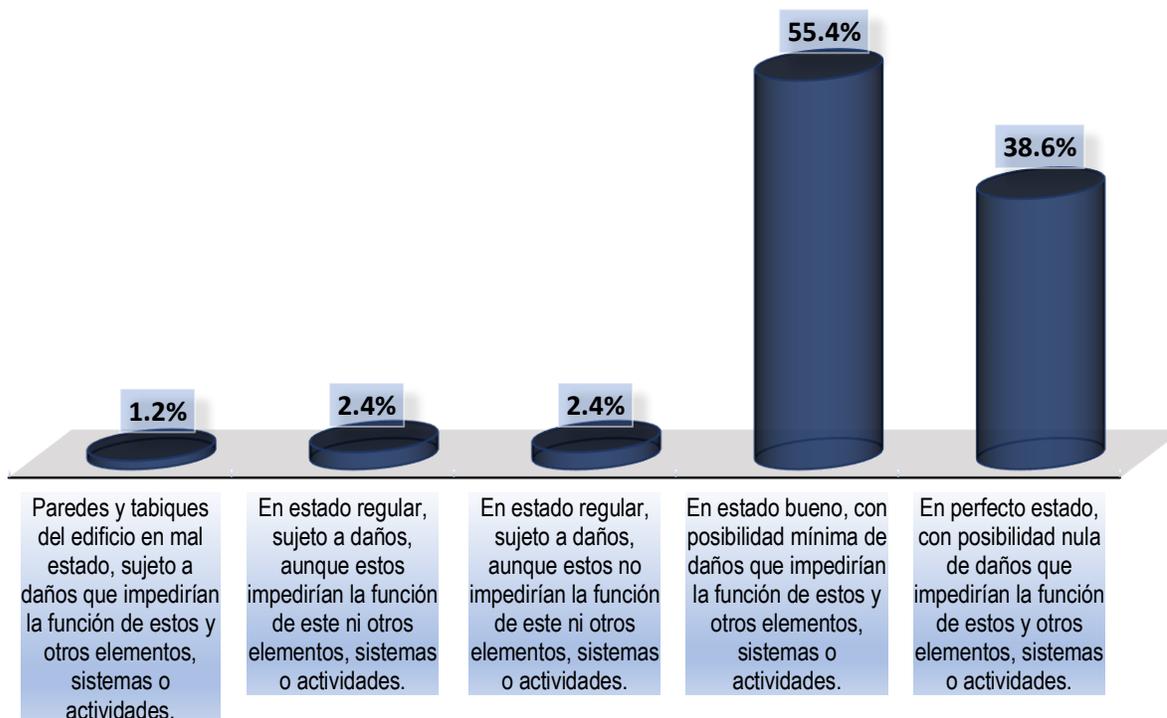
### 3.1.16. Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

De un total de 83 establecimientos de salud; 46 presentan paredes internas y tabiques en estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos o actividades, representando el 55.42% del total, 32 establecimientos presentan paredes internas y tabiques en estado perfecto, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades, representando el 38.55% del total, 2 establecimientos presentan paredes internas y tabiques en estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades, representando el 2.41% del total, 2 establecimientos presentan paredes internas y tabiques en estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades, representando el 2.41% del total y 1 establecimiento presenta paredes y tabiques en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades, representando el 1.20% del total.

**Tabla 27** Registro de parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques

Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques	N° de EESS	%
Paredes y tabiques del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	1.00	1.20%
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	2.00	2.41%
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	2.00	2.41%
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	46.00	55.42%
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	32.00	38.55%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 17** Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques



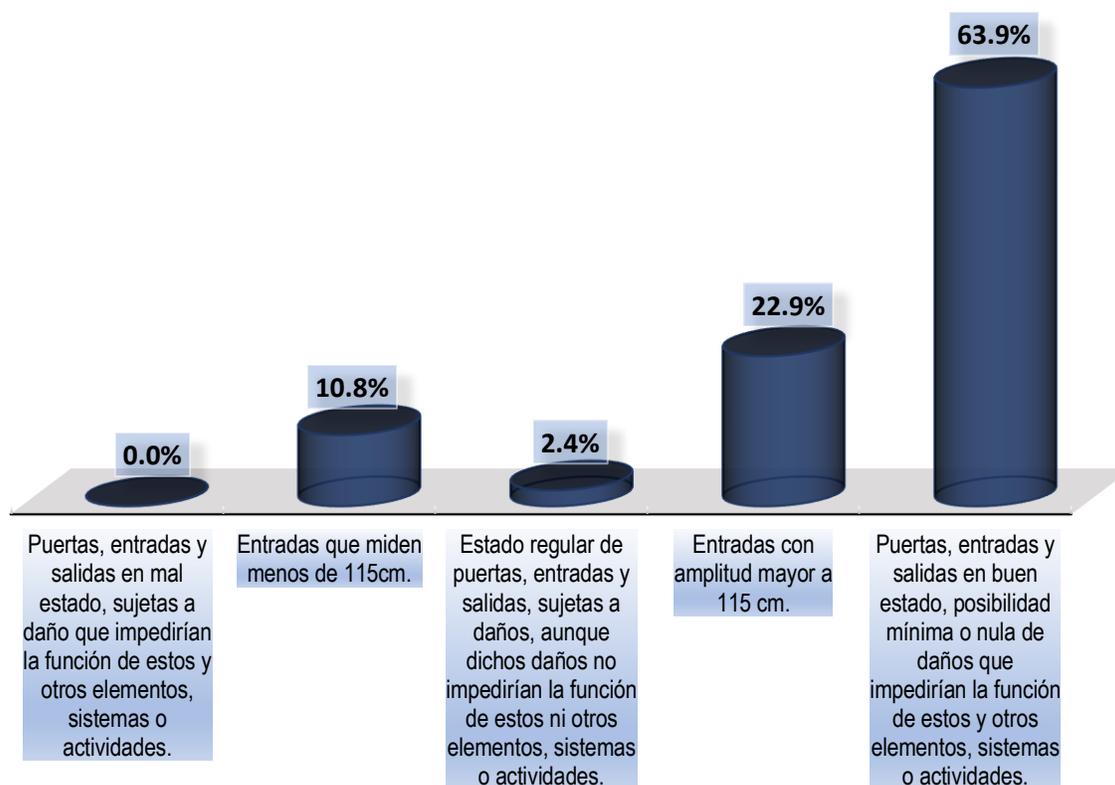
### 3.1.17. Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

De un total de 83 establecimientos de salud; 53 presentan puertas, entradas y salidas en buen estado, con posibilidad mínima o nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades, representando el 63.86% del total, 19 establecimientos presentan entradas con amplitud mayor a 115cm, representando el 22.89% del total; 9 establecimientos presentan entradas que miden menos de 115cm, representando el 10.84% del total y 2 establecimientos presentan puertas, entradas y salidas en estado regular, sujetas a daños, aunque estos no impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades, representando el 2.41% del total.

**Tabla 28** Registro de parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas

Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas	N° de EESS	%
Puertas, entradas y salidas en mal estado, sujetas a daño que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.00	0.00%
Entradas que miden menos de 115cm.	9.00	10.84%
Estado regular de puertas, entradas y salidas, sujetas a daños, aunque dichos daños no impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades.	2.00	2.41%
Entradas con amplitud mayor a 115 cm.	19.00	22.89%
Puertas, entradas y salidas en buen estado, posibilidad mínima o nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	53.00	63.86%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 18** Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas



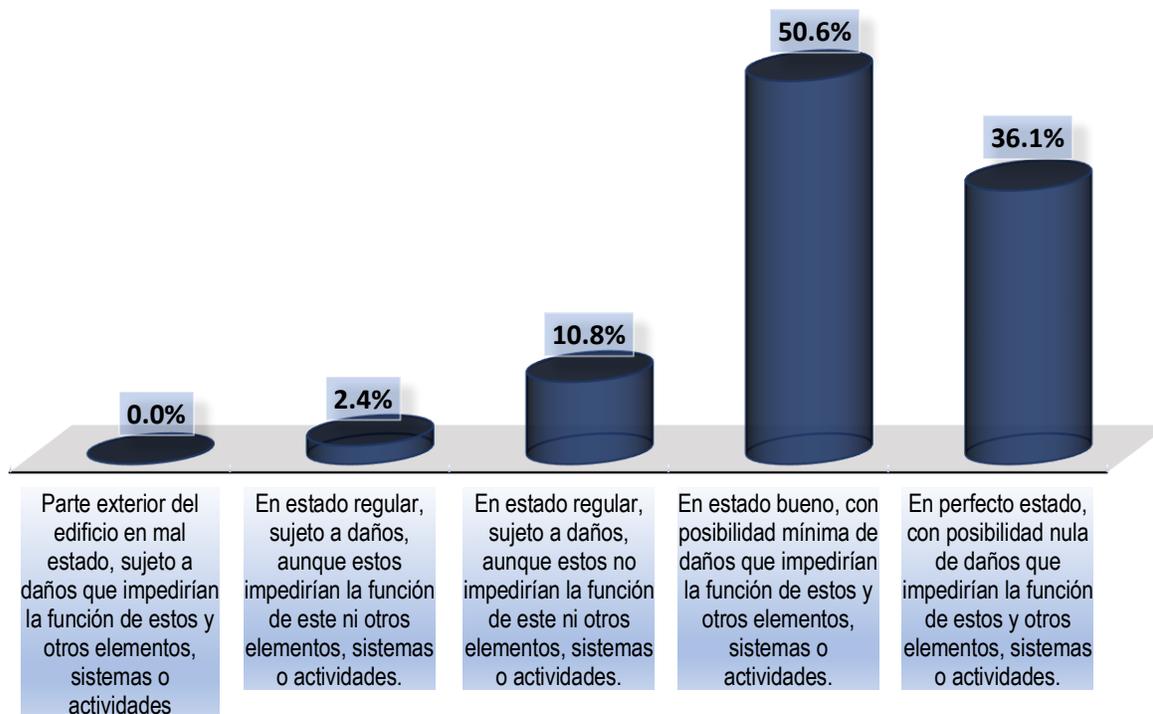
### 3.1.18. Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

De un total de 83 establecimientos de salud; 42 se encuentran en estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades, representando el 50.60% del total; 30 establecimientos se encuentran en estado perfecto, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades, representando el 36.14% del total; 9 establecimientos se encuentran en estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades, representando el 10.84% del total y 2 establecimientos se encuentran en estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades, representando el 2.41% del total.

**Tabla 29** Registro de parámetro: Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio

Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)	N° de EESS	%
Parte exterior del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	0.00	0.00%
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	2.00	2.41%
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	9.00	10.84%
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	42.00	50.60%
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	30.00	36.14%
<b>Suma</b>	83.00	100.00%

**Gráfico 19** Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio



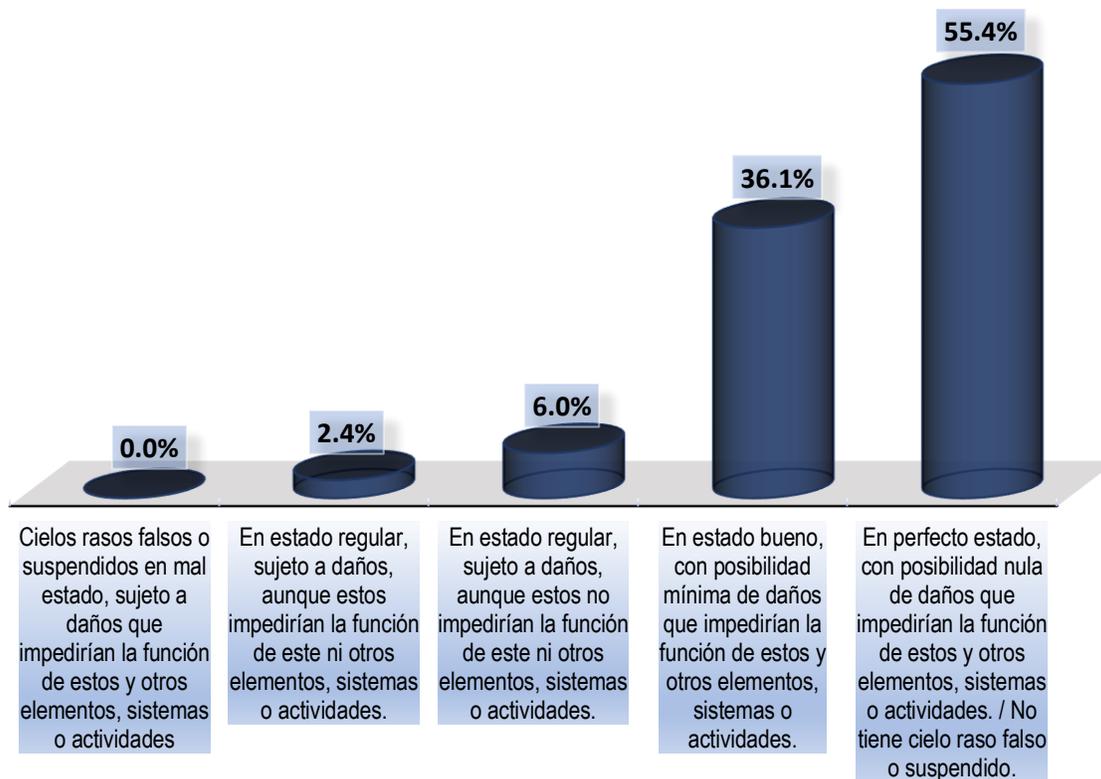
### 3.1.19. Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

De un total de 83 establecimientos de salud; 46 presentan cielos rasos o suspendidos en estado perfecto, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades o no tiene cielo raso suspendido, representando el 55.42% del total, 30 establecimientos presentan cielos rasos o suspendidos en estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades, representando el 36.14% del total; 5 establecimientos presentan cielos rasos o suspendidos en estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades, representando el 6.02% del total y 2 establecimientos presentan cielos rasos o suspendidos en estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades, representando el 2.41% del total.

**Tabla 30** Registro de parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos

Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos	N° de EESS	%
Cielos rasos falsos o suspendidos en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	0.00	0.00%
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	2.00	2.41%
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	5.00	6.02%
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	30.00	36.14%
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades. / No tiene cielo raso falso o suspendido.	46.00	55.42%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 20** Representación gráfica del conteo del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos



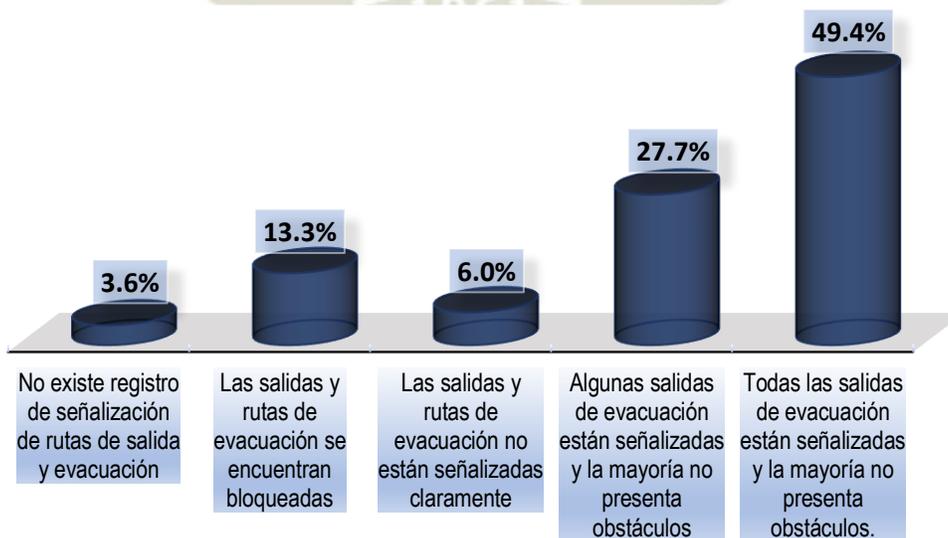
### 3.1.20. Salidas de emergencias y rutas de evacuación de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

De un total de 83 establecimientos de salud; 41 tienen salidas de emergencia y rutas de evacuación señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos, representando el 49.40% del total, 23 establecimientos tienen algunas salidas de evacuación señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos, representando el 27.71% del total; 11 establecimientos tienen salidas y rutas de evacuación bloqueadas, representando el 13.25% del total; 5 establecimientos tienen las salidas y rutas de evacuación no señalizadas claramente, representando el 6.02% del total y 3 establecimientos no registran señalización de rutas de salida y evacuación, representando el 3.61% del total.

**Tabla 31** Registro de parámetro: Salidas y rutas de evacuación

Salidas de emergencia y rutas de evacuación	N° de EESS	%
No existe registro de señalización de rutas de salida y evacuación	3.00	3.61%
Las salidas y rutas de evacuación se encuentran bloqueadas	11.00	13.25%
Las salidas y rutas de evacuación no están señalizadas claramente	5.00	6.02%
Algunas salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos	23.00	27.71%
Todas las salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos.	41.00	49.40%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 21** Representación gráfica del conteo del parámetro: Salidas y rutas de evacuación



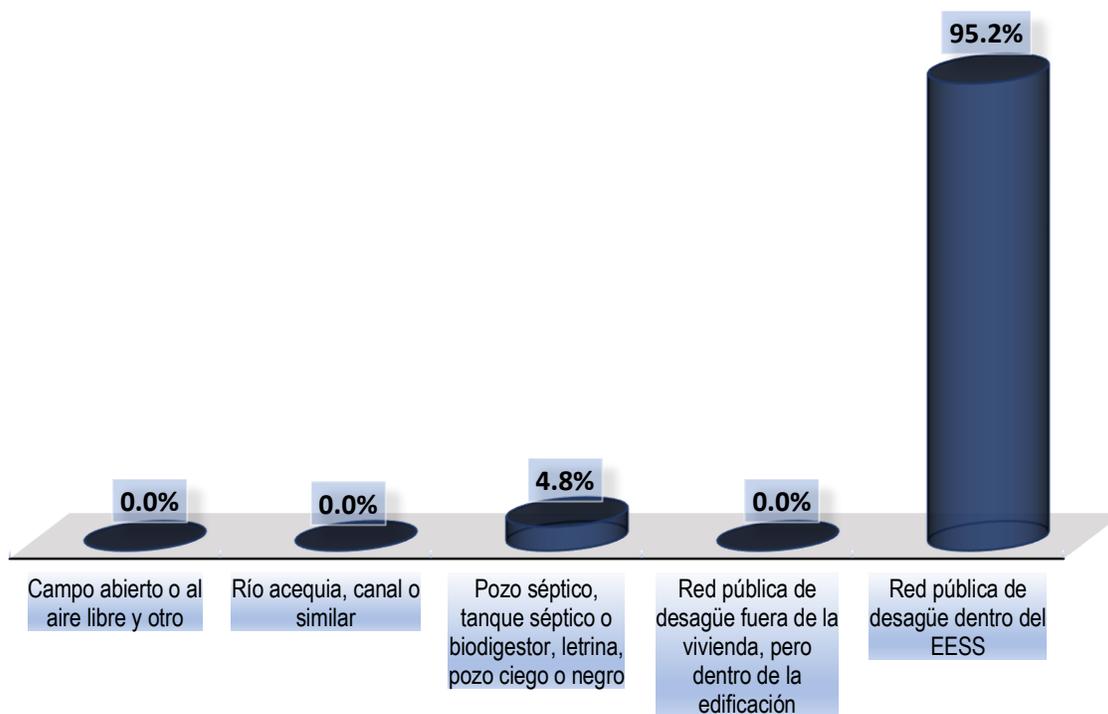
### 3.1.21. Servicio higiénico de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 79 tienen servicio higiénico conectado a red pública de desagüe dentro del EESS, representando el 95.18% del total, 4 establecimientos tienen servicios higiénicos como pozos sépticos, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro representando el 4.82% del total.

**Tabla 32** Registro de parámetro: EESS con servicio higiénico

EESS con servicio higiénico	N° de EESS	%
Campo abierto o al aire libre y otro	0.00	0.00%
Río acequia, canal o similar	0.00	0.00%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro	4.00	4.82%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0.00	0.00%
Red pública de desagüe dentro del EESS	79.00	95.18%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 22** Representación gráfica del conteo del parámetro: EESS con servicio higiénico



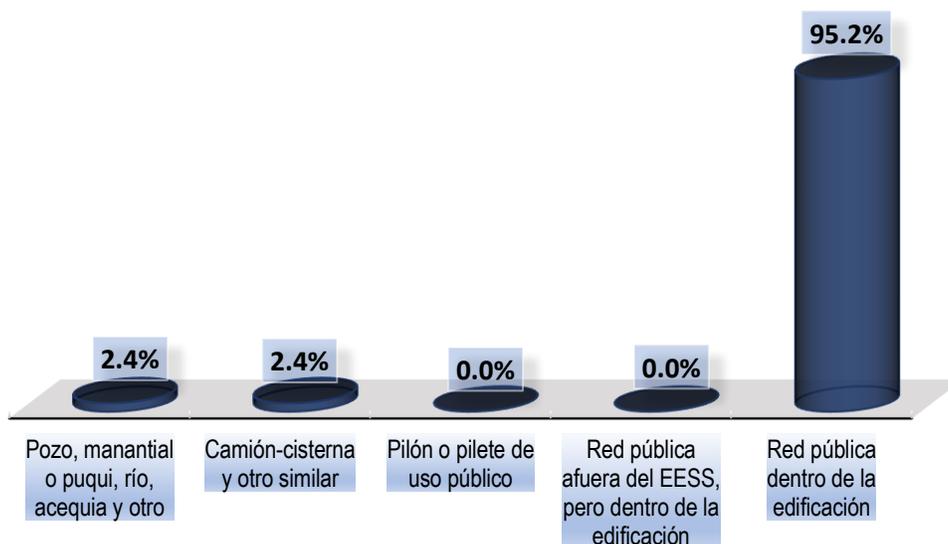
### 3.1.22. Abastecimiento de agua de los establecimientos de salud

De un total de 83 establecimientos de salud; 79 establecimientos tienen red pública dentro de la edificación, representando el 95.18% del total, 2 establecimientos se abastecen de camión cisterna, representando el 2.41% del total y 2 establecimientos se abastecen de pozo, manantial o puqui, río, acequia y otro, representando el 2.41% del total.

**Tabla 33** Registro de parámetro: EESS con abastecimiento de agua

EESS con abastecimiento de agua	N° de EESS	%
Pozo, manantial o puqui, río, acequia y otro	2.00	2.41%
Camión-cisterna y otro similar	2.00	2.41%
Pilón o pilete de uso público	0.00	0.00%
Red pública afuera del EESS, pero dentro de la edificación	0.00	0.00%
Red pública dentro de la edificación	79.00	95.18%
<b>Suma</b>	<b>83.00</b>	<b>100.00%</b>

**Gráfico 23** Representación gráfica del conteo del parámetro: EESS con servicio higiénico  
Representación gráfica del conteo del parámetro: EESS con abastecimiento de agua



### 3.2. Justificación técnica de la vulnerabilidad: Proceso Jerárquico de los criterios, subcriterios y parámetros para hallar la vulnerabilidad de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

A continuación, se detalla la ponderación de descriptores, parámetros, criterios y subcriterios que permitirán obtener los rangos de vulnerabilidad, para luego poder evaluar los 83 establecimientos de salud. Es importante poder verificar cada uno de los valores asignados en las matrices de comparación, así mismo verificar la RC de análisis jerárquico de la evaluación, esto nos determinara si la calificación hecha a cada parámetro en cada descriptor fue tomada con un criterio correcto.

#### 3.2.1. Ponderación de Criterio 1: Amenazas que afectan la seguridad del establecimiento de salud

##### 3.2.1.1. Subcriterio 1: Amenaza natural que afectan la seguridad del establecimiento de salud

###### a) Parámetro: Amenaza Natural que afectan la seguridad del EESS

*Tabla 34* Matriz de comparación de pares del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS

Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS	El EESS se encuentra cerca al cauce de un río	Se registraron inundaciones anteriormente en el EESS	Se registraron huaicos anteriormente en el EESS	El suelo de fundación es arenoso	El EESS está libre de amenazas naturales mencionadas anteriormente
El EESS se encuentra cerca al cauce de un río	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00
Se registraron inundaciones anteriormente en el EESS	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00
Se registraron huaicos anteriormente en el EESS	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00
El suelo de fundación es arenoso	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00
El EESS está libre de amenazas naturales mencionadas anteriormente	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00
Suma	4.33	4.33	4.33	4.33	13.00
1/suma	0.23	0.23	0.23	0.23	0.08

**Tabla 35** Matriz de normalización de pares del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS

Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS	El EESS se encuentra cerca al cauce de un río	Se registraron inundaciones anteriormente en el EESS	Se registraron huacos anteriormente en el EESS	El suelo de fundación es arenoso	El EESS está libre de amenazas naturales mencionadas anteriormente	VECTOR PRIORIZACIÓN
El EESS se encuentra cerca al cauce de un río	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231
Se registraron inundaciones anteriormente en el EESS	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231
Se registraron huacos anteriormente en el EESS	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231
El suelo de fundación es arenoso	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231
El EESS está libre de amenazas naturales mencionadas anteriormente	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077

**Tabla 36** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS

IC	0.000
RC < 0.1	0.000

### 3.2.1.2. Subcriterio 2: Propiedades Geotécnicas del suelo

#### a) Parámetro: Pendiente del terreno

**Tabla 37** Matriz de comparación de pares del parámetro: Pendiente del Terreno

Pendiente del Terreno	Pendiente del terreno >50%	40% < Pendiente del terreno ≤ 50%	20% < Pendiente del terreno ≤ 40%	10% < Pendiente del terreno ≤ 20%	Pendiente del terreno ≤ 10%
Pendiente del terreno >50%	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
40% < Pendiente del terreno ≤ 50%	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
20% < Pendiente del terreno ≤ 40%	0.25	0.50	1.00	4.00	5.00
10% < Pendiente del terreno ≤ 20%	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Pendiente del terreno ≤ 10%	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	2.00	3.84	7.45	17.33	25.00
1/suma	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

**Tabla 38** Matriz de normalización de pares del parámetro: Pendiente del Terreno

Pendiente del Terreno	Pendiente del terreno >50%	40% < Pendiente del terreno ≤ 50%	20% < Pendiente del terreno ≤ 40%	10% < Pendiente del terreno ≤ 20%	Pendiente del terreno ≤ 10%	VECTOR PRIORIZACIÓN
Pendiente del terreno >50%	0.499	0.520	0.537	0.404	0.360	0.464
40% < Pendiente del terreno ≤ 50%	0.250	0.260	0.268	0.288	0.280	0.269
20% < Pendiente del terreno ≤ 40%	0.125	0.130	0.134	0.231	0.200	0.164
10% < Pendiente del terreno ≤ 20%	0.071	0.052	0.034	0.058	0.120	0.067
Pendiente del terreno ≤ 10%	0.055	0.037	0.027	0.019	0.040	0.036

**Tabla 39** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Pendiente del Terreno

IC	0.042
RC < 0.1	0.038

**b) Parámetro: Tipo de suelo**

**Tabla 40** Matriz de comparación de pares del parámetro: Tipo de suelo

Tipo de suelo	Suelo Tobáceo Compresible (0.5 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial Reciente (0.5 kg/m <sup>2</sup> )	Suelo Aluvial de Miraflores (1.0 kg/m <sup>2</sup> )	Suelo Puzolanico de Pachacútec (2.0 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial de Umacollo (1.5 kg/m <sup>2</sup> )	Suelo de Acequia Alta (3.5 kg/m <sup>2</sup> ), Flujos de Barro (3.0 kg/m <sup>2</sup> )	Rocas Preterciarias (30.0 kg/m <sup>2</sup> ), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m <sup>2</sup> ); Sillar (5.0 kg/m <sup>2</sup> )
Suelo Tobáceo Compresible (0.5 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial Reciente (0.5 kg/m <sup>2</sup> )	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Suelo Aluvial de Miraflores (1.0 kg/m <sup>2</sup> )	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Suelo Puzolanico de Pachacútec (2.0 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial de Umacollo (1.5 kg/m <sup>2</sup> )	0.25	0.50	1.00	4.00	5.00
Suelo de Acequia Alta (3.5 kg/m <sup>2</sup> ), Flujos de Barro (3.0 kg/m <sup>2</sup> )	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Rocas Preterciarias (30.0 kg/m <sup>2</sup> ), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m <sup>2</sup> ); Sillar (5.0 kg/m <sup>2</sup> )	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	2.00	3.84	7.45	17.33	25.00
1/suma	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

**Tabla 41** Matriz de normalización de pares del parámetro: Tipo de suelo

Tipo de suelo	Rocas Preterciarias (30.0 kg/m <sup>2</sup> ), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m <sup>2</sup> ); Sillar (5.0 kg/m <sup>2</sup> )	Suelo Aluvial de Miraflores (1.0 kg/m <sup>2</sup> )	Suelo Puzolanico de Pachacútec (2.0 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial de Umacollo (1.5 kg/m <sup>2</sup> )	Suelo de Acequia Alta (3.5 kg/m <sup>2</sup> ), Flujos de Barro (3.0 kg/m <sup>2</sup> )	Rocas Preterciarias (30.0 kg/m <sup>2</sup> ), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m <sup>2</sup> ); Sillar (5.0 kg/m <sup>2</sup> )	VECTOR PRIORIZACIÓN
Rocas Preterciarias (30.0 kg/m <sup>2</sup> ), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m <sup>2</sup> ); Sillar (5.0 kg/m <sup>2</sup> )	0.499	0.520	0.537	0.404	0.360	0.464
Suelo Aluvial de Miraflores (1.0 kg/m <sup>2</sup> )	0.250	0.260	0.268	0.288	0.280	0.269
Suelo Puzolanico de Pachacútec (2.0 kg/m <sup>2</sup> ), Suelo Aluvial de Umacollo (1.5 kg/m <sup>2</sup> )	0.125	0.130	0.134	0.231	0.200	0.164
Suelo de Acequia Alta (3.5 kg/m <sup>2</sup> ), Flujos de Barro (3.0 kg/m <sup>2</sup> )	0.071	0.052	0.034	0.058	0.120	0.067
Rocas Preterciarias (30.0 kg/m <sup>2</sup> ), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m <sup>2</sup> ); Sillar (5.0 kg/m <sup>2</sup> )	0.055	0.037	0.027	0.019	0.040	0.036

**Tabla 42** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Tipo de suelo

IC	0.042
RC < 0.1	0.038

### 3.2.2. Ponderación del Criterio 2: Seguridad Estructural

#### 3.2.2.1. Criterio 1: Eventos anteriores y amenazas que afecten la seguridad del establecimiento de salud

##### a) Parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente

**Tabla 43** Matriz de comparación de pares del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente

EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente	EESS < 1977	1977 ≤ EESS < 1997	1977 ≤ EESS < 2003	2003 ≤ EESS < 2016	EESS ≥ 2016
EESS < 1977	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
1977 ≤ EESS < 1997	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
1977 ≤ EESS < 2003	0.25	0.50	1.00	4.00	5.00
2003 ≤ EESS < 2016	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
EESS ≥ 2016	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	2.00	3.84	7.45	17.33	25.00
1/suma	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

**Tabla 44** Matriz de normalización de pares del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente

EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente	EESS < 1977	1977 ≤ EESS < 1997	1977 ≤ EESS < 2003	2003 ≤ EESS < 2016	EESS ≥ 2016	VECTOR PRIORIZACIÓN
EESS < 1977	0.499	0.520	0.537	0.404	0.360	0.464
1977 ≤ EESS < 1997	0.250	0.260	0.268	0.288	0.280	0.269
1977 ≤ EESS < 2003	0.125	0.130	0.134	0.231	0.200	0.164
2003 ≤ EESS < 2016	0.071	0.052	0.034	0.058	0.120	0.067
EESS ≥ 2016	0.055	0.037	0.027	0.019	0.040	0.036

**Tabla 45** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente

IC	0.042
RC < 0.1	0.038

#### 3.2.2.2. Subcriterio 2: Integridad del edificio

##### a) Parámetro: Condiciones de los materiales de construcción

**Tabla 46** Matriz de comparación de pares del parámetro: Condiciones de los materiales de construcción

Condición de los materiales de construcción	Herrumbre y descascaramiento de acero, grietas mayores a 3mm en el concreto, deformaciones excesivas en acero y/o madera.	Grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	Grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	Grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformaciones visibles; sin herrumbre.	Sin grietas visibles, sin deformaciones visibles, sin herrumbre.
Herrumbre y descascaramiento de acero, grietas mayores a 3mm en el concreto, deformaciones excesivas en acero y/o madera.	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	0.25	0.50	1.00	4.00	5.00
Grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformaciones visibles; sin herrumbre.	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Sin grietas visibles, sin deformaciones visibles, sin herrumbre.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	2.00	3.84	7.45	17.33	25.00
1/suma	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

**Tabla 47** Matriz de normalización de pares del parámetro: Condiciones de los materiales de construcción

Condición de los materiales de construcción	Herrumbre y descascaramiento de acero, grietas mayores a 3mm en el concreto, deformaciones excesivas en acero y/o madera.	Grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	Grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	Grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformaciones visibles; sin herrumbre.	Sin grietas visibles, sin deformaciones visibles, sin herrumbre.	VECTOR PRIORIZACIÓN
Herrumbre y descascaramiento de acero, grietas mayores a 3mm en el concreto, deformaciones excesivas en acero y/o madera.	0.499	0.520	0.537	0.404	0.360	0.464
Grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	0.250	0.260	0.268	0.288	0.280	0.269
Grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.	0.125	0.130	0.134	0.231	0.200	0.164
Grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformaciones visibles; sin herrumbre.	0.071	0.052	0.034	0.058	0.120	0.067
Sin grietas visibles, sin deformaciones visibles, sin herrumbre.	0.055	0.037	0.027	0.019	0.040	0.036

**Tabla 48** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Condiciones de los materiales de construcción

IC	0.042
RC < 0.1	0.038

**b) Parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS**

**Tabla 49** Matriz de comparación de pares del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS

DESCRIPTORES	Grietas en la planta baja o primer piso	Deterioro importante causado por el clima	Cierto deterioro causado únicamente por el clima	Envejecimiento normal	No se observó ni deterioros ni grietas
Grietas en la planta baja o primer piso	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Deterioro importante causado por el clima	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Cierto deterioro causado únicamente por el clima	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Envejecimiento normal	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
No se observó ni deterioros ni grietas	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
Suma	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
1/suma	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 50** Matriz de normalización de pares del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS

Condiciones en las que se encuentra el EESS	Grietas en la planta baja o primer piso	Deterioro importante causado por el clima	Cierto deterioro causado únicamente por el clima	Envejecimiento normal	No se observó ni deterioros ni grietas	VECTOR PRIORIZACIÓN
Grietas en la planta baja o primer piso	0.466	0.514	0.456	0.370	0.391	0.439
Deterioro importante causado por el clima	0.233	0.257	0.304	0.296	0.304	0.279
Cierto deterioro causado únicamente por el clima	0.155	0.128	0.152	0.222	0.174	0.166
Envejecimiento normal	0.093	0.064	0.051	0.074	0.087	0.074
No se observó ni deterioros ni grietas	0.052	0.037	0.038	0.037	0.043	0.041

**Tabla 51** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS

IC	0.042
RC < 0.1	0.038

**c) Parámetro: Material de construcción predominante en techo**

**Tabla 52** Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción predominante en techo

Material de construcción predominante en techo	Caña o estera con torta de barro o cemento	Madera/Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Triplay/ estera/ carrizo/ Paja, hoja de palmera y similares	Concreto armado
Caña o estera con torta de barro o cemento	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Madera/Tejas	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Triplay/ estera/ carrizo/ Paja, hoja de palmera y similares	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Concreto armado	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
Suma	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
1/suma	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 53** Matriz de normalización de pares del parámetro: Material de construcción predominante en techo

Material de construcción predominante en techo	Caña o estera con torta de barro o cemento	Madera/Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Triplay/ estera/ carrizo/ Paja, hoja de palmera y similares	Concreto armado	VECTOR PRIORIZACIÓN
Caña o estera con torta de barro o cemento	0.466	0.514	0.456	0.370	0.391	0.439
Madera/Tejas	0.233	0.257	0.304	0.296	0.304	0.279
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.155	0.128	0.152	0.222	0.174	0.166
Triplay/ estera/ carrizo/ Paja, hoja de palmera y similares	0.093	0.064	0.051	0.074	0.087	0.074
Concreto armado	0.052	0.037	0.038	0.037	0.043	0.041

**Tabla 54** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Material de construcción predominante en techo

IC	0.013
RC < 0.1	0.012

**d) Parámetro: Material de construcción predominante en paredes**

**Tabla 55** Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción predominante en paredes

Material de construcción predominante en paredes	Piedra o sillar con cal o cemento/Piedra con barro	Adobe/Tapia/Quincha (caña con barro)	Madera (pona, tornillo, etc.)	Triplay/ calamina/ estera	Ladrillo o bloque de cemento
Piedra o sillar con cal o cemento/Piedra con barro	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Adobe/Tapia/Quincha (caña con barro)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Madera (pona, tornillo, etc.)	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
Triplay/ calamina/ estera	0.17	0.20	0.25	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Suma	2.11	3.84	6.45	16.50	24.00
1/suma	0.47	0.26	0.16	0.06	0.04

**Tabla 56** Matriz de normalización de pares del parámetro: Material de construcción predominante en paredes

Material de construcción predominante en paredes	Piedra o sillar con cal o cemento/Piedra con barro	Adobe/Tapia/Quincha (caña con barro)	Madera (pona, tornillo, etc.)	Triplay/ calamina/ estera	Ladrillo o bloque de cemento	VECTOR PRIORIZACIÓN
Piedra o sillar con cal o cemento/Piedra con barro	0.474	0.520	0.465	0.364	0.375	0.440
Adobe/Tapia/Quincha (caña con barro)	0.237	0.260	0.310	0.303	0.292	0.280
Madera (pona, tornillo, etc.)	0.158	0.130	0.155	0.242	0.208	0.179
Triplay/ calamina/ estera	0.079	0.052	0.039	0.061	0.083	0.063
Ladrillo o bloque de cemento	0.053	0.037	0.031	0.030	0.042	0.039

**Tabla 57** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Material de construcción predominante en paredes

IC	0.021
RC < 0.1	0.019

e) **Parámetro: Estado de conservación de los EESS**

**Tabla 58** Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación del EESS

Estado de conservación del EESS	Estructura totalmente deteriorada con riesgo de colapso	Estructura con deterioro alto, con acabados que ponen en peligro a las personas; sin riesgo de colapso.	Estructura con deterioro moderado, subsanable con mantenimiento.	Estructuras con mantenimiento, se observa deterioro leve.	Estructura con mantenimiento permanente, sin deterioro.
Estructura totalmente deteriorada con riesgo de colapso	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Estructura con deterioro alto, con acabados que ponen en peligro a las personas; sin riesgo de colapso.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Estructura con deterioro moderado, subsanable con mantenimiento.	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Estructuras con mantenimiento, se observa deterioro leve.	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Estructura con mantenimiento permanente, sin deterioro.	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
Suma	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
1/suma	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 59** Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de conservación del EESS

Estado de conservación del EESS	Estructura totalmente deteriorada con riesgo de colapso	Estructura con deterioro alto, con acabados que ponen en peligro a las personas; sin riesgo de colapso.	Estructura con deterioro moderado, subsanable con mantenimiento.	Estructuras con mantenimiento, se observa deterioro leve.	Estructura con mantenimiento permanente, sin deterioro.
Estructura totalmente deteriorada con riesgo de colapso	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Estructura con deterioro alto, con acabados que ponen en peligro a las personas; sin riesgo de colapso.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Estructura con deterioro moderado, subsanable con mantenimiento.	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Estructuras con mantenimiento, se observa deterioro leve.	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Estructura con mantenimiento permanente, sin deterioro.	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
Suma	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
1/suma	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 60** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de conservación de los EESS

IC	0.013
RC < 0.1	0.012

**f) Parámetro: Proximidad de los edificios aledaños (en relaciones con los choques por oscilaciones sísmicas)**

**Tabla 61** Matriz de comparación de pares del parámetro: Proximidad de los edificios aledaños

Proximidad de los edificios aledaños (en relaciones con los choques por oscilaciones sísmicas)	No existe junta de separación sísmica con al menos 1 estructura adyacente	El EESS se separa de una estructura adyacente en menos de 1% de la altura más corta del edificio	El EESS se separa de una estructura adyacente entre 1% y 2% de la altura más corta del edificio	El EESS se separa de una estructura adyacente más del 2% de la altura más corta del edificio	El EESS no tiene edificaciones adyacentes
No existe junta de separación sísmica con al menos 1 estructura adyacente	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
El EESS se separa de una estructura adyacente en menos de 1% de la altura más corta del edificio	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
El EESS se separa de una estructura adyacente entre 1% y 2% de la altura más corta del edificio	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
El EESS se separa de una estructura adyacente más del 2% de la altura más corta del edificio	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
El EESS no tiene edificaciones adyacentes	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
Suma	2.18	4.03	6.75	11.33	20.00
1/suma	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

**Tabla 62** Matriz de normalización de pares del parámetro: Proximidad de los edificios aledaños

Proximidad de los edificios aledaños (en relaciones con los choques por oscilaciones sísmicas)	No existe junta de separación sísmica con al menos 1 estructura adyacente	El EESS se separa de una estructura adyacente en menos de 1% de la altura más corta del edificio	El EESS se separa de una estructura adyacente entre 1% y 2% de la altura más corta del edificio	El EESS se separa de una estructura adyacente más del 2% de la altura más corta del edificio	El EESS no tiene edificaciones adyacentes	VECTOR PRIORIZACIÓN
No existe junta de separación sísmica con al menos 1 estructura adyacente	0.460	0.496	0.444	0.441	0.350	0.438
El EESS se separa de una estructura adyacente en menos de 1% de la altura más corta del edificio	0.230	0.248	0.296	0.265	0.250	0.258
El EESS se separa de una estructura adyacente entre 1% y 2% de la altura más corta del edificio	0.153	0.124	0.148	0.176	0.200	0.160
El EESS se separa de una estructura adyacente más del 2% de la altura más corta del edificio	0.092	0.083	0.074	0.088	0.150	0.097
El EESS no tiene edificaciones adyacentes	0.066	0.050	0.037	0.029	0.050	0.046

**Tabla 63** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Proximidad de edificios aledaños

IC	0.020
RC < 0.1	0.018

**g) Parámetro: Redundancia Estructural**

**Tabla 64** Matriz de comparación de pares del parámetro: Redundancia estructural

Redundancia estructural	Menos de tres líneas de resistencia en cada dirección	Tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	Tres líneas de dirección ortogonal en cada dirección	Mas de tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	Mas de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal
Menos de tres líneas de resistencia en cada dirección	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Tres líneas de dirección ortogonal en cada dirección	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Mas de tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Mas de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
Suma	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
1/suma	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 65** Matriz de normalización de pares del parámetro: Redundancia estructural

Redundancia estructural	Menos de tres líneas de resistencia en cada dirección	Tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	Tres líneas de dirección ortogonal en cada dirección	Mas de tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	Mas de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal	VECTOR PRIORIZACIÓN
Menos de tres líneas de resistencia en cada dirección	0.466	0.514	0.456	0.370	0.391	0.439
Tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	0.233	0.257	0.304	0.296	0.304	0.279
Tres líneas de dirección ortogonal en cada dirección	0.155	0.128	0.152	0.222	0.174	0.166
Mas de tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección	0.093	0.064	0.051	0.074	0.087	0.074
Mas de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal	0.052	0.037	0.038	0.037	0.043	0.041

**Tabla 66** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Redundancia estructural

IC	0.013
RC < 0.1	0.012

## h) Parámetro: Irregularidad – En planta

**Tabla 67** Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – En planta

Irregularidad-En planta	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones	Esquina entrante, ambas proyecciones desde la esquina interior superan el 25% de la dimensión global en esa dirección	Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total del ancho de diafragma en ese nivel.	Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	La estructura tiene un plano uniforme, además no hay elementos que causen una torsión considerable
Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Esquina entrante, ambas proyecciones desde la esquina interior superan el 25% de la dimensión global en esa dirección	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total del ancho de diafragma en ese nivel.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
La estructura tiene un plano uniforme, además no hay elementos que causen una torsión considerable	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
Suma	2.18	4.03	6.75	11.33	20.00
1/suma	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

**Tabla 68** Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – En planta

Irregularidad-En planta	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones	Esquina entrante, ambas proyecciones desde la esquina interior superan el 25% de la dimensión global en esa dirección	Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total del ancho de diafragma en ese nivel.	Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	La estructura tiene un plano uniforme, además no hay elementos que causen una torsión considerable	VECTOR PRIORIZACIÓN
Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones	0.460	0.496	0.444	0.441	0.350	0.438
Esquina entrante, ambas proyecciones desde la esquina interior superan el 25% de la dimensión global en esa dirección	0.230	0.248	0.296	0.265	0.250	0.258
Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total del ancho de diafragma en ese nivel.	0.153	0.124	0.148	0.176	0.200	0.160
Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	0.092	0.083	0.074	0.088	0.150	0.097
La estructura tiene un plano uniforme, además no hay elementos que causen una torsión considerable	0.066	0.050	0.037	0.029	0.050	0.046

**Tabla 69** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – En planta

IC	0.020
RC < 0.1	0.018

**i) Parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales**

**Tabla 70** Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales

Irregularidad-Discontinuidad de elementos verticales	Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por dentro de los que están en pisos inferiores haciendo el desplazamiento en el diafragma rígido a voladizo.	Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores están por dentro de los que están en pisos inferiores	Se observa un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	Máximo 1 elemento vertical del sistema lateral en plantas superiores están por dentro o fuera de los que están en pisos inferiores.	No hay elementos discontinuos en el sistema lateral.
Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por dentro de los que están en pisos inferiores haciendo el desplazamiento en el diafragma rígido a voladizo.	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores están por dentro de los que están en pisos inferiores	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Se observa un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Máximo 1 elemento vertical del sistema lateral en plantas superiores están por dentro o fuera de los que están en pisos inferiores.	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
No hay elementos discontinuos en el sistema lateral.	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
Suma	2.18	4.03	6.75	11.33	20.00
1/suma	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

**Tabla 71** Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales

Irregularidad-Discontinuidad de elementos verticales	Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por dentro de los que están en pisos inferiores haciendo el desplazamiento en el diafragma rígido a voladizo.	Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores están por dentro de los que están en pisos inferiores	Se observa un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	Máximo 1 elemento vertical del sistema lateral en plantas superiores están por dentro o fuera de los que están en pisos inferiores.	No hay elementos discontinuos en el sistema lateral.	VECTOR PRIORIZACIÓN
Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por dentro de los que están en pisos inferiores haciendo el desplazamiento en el diafragma rígido a voladizo.	0.460	0.496	0.444	0.441	0.350	0.438
Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores están por dentro de los que están en pisos inferiores	0.230	0.248	0.296	0.265	0.250	0.258
Se observa un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	0.153	0.124	0.148	0.176	0.200	0.160
Máximo 1 elemento vertical del sistema lateral en plantas superiores están por dentro o fuera de los que están en pisos inferiores.	0.092	0.083	0.074	0.088	0.150	0.097
No hay elementos discontinuos en el sistema lateral.	0.066	0.050	0.037	0.029	0.050	0.046

**Tabla 72 IC** (Índice de Consistencia) y **RC** (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – Discontinuidad de elementos verticales

IC	0.020
RC < 0.1	0.018

**j) Parámetro: Irregularidad – En altura de pisos**

**Tabla 73** Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos

Irregularidad- En altura de pisos	La altura de los pisos difiere en más de 30%	La altura de los pisos difiere entre 30% y 20%	La altura de los pisos difiere entre 20% y 5%	La altura de los pisos difiere menos de 5%	Los pisos tienen una altura semejante
La altura de los pisos difiere en más de 30%	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
La altura de los pisos difiere entre 30% y 20%	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
La altura de los pisos difiere entre 20% y 5%	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
La altura de los pisos difiere menos de 5%	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Los pisos tienen una altura semejante	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
Suma	2.18	4.03	6.75	11.33	20.00
1/suma	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

**Tabla 74** Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos

Irregularidad- En altura de pisos	La altura de los pisos difiere en más de 30%	La altura de los pisos difiere entre 30% y 20%	La altura de los pisos difiere entre 20% y 5%	La altura de los pisos difiere menos de 5%	Los pisos tienen una altura semejante	VECTOR PRIORIZACIÓN
La altura de los pisos difiere en más de 30%	0.460	0.496	0.444	0.441	0.350	0.438
La altura de los pisos difiere entre 30% y 20%	0.230	0.248	0.296	0.265	0.250	0.258
La altura de los pisos difiere entre 20% y 5%	0.153	0.124	0.148	0.176	0.200	0.160
La altura de los pisos difiere menos de 5%	0.092	0.083	0.074	0.088	0.150	0.097
Los pisos tienen una altura semejante	0.066	0.050	0.037	0.029	0.050	0.046

**Tabla 75** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – En altura de pisos

IC	0.020
RC < 0.1	0.018

**k) Parámetro: Irregularidad – Piso débil**

**Tabla 76** Matriz de comparación de pares del parámetro: Irregularidad – Piso débil

Irregularidad-Piso débil o piso blando	Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero	Pared baja sin refuerzo en el primer piso	La altura de alquiler piso es más de 2 veces la altura del piso superior.	La altura de alquiler piso esta entre 1.3 y 2 veces la altura del piso superior.	No se observa ninguno de los anteriores
Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pared baja sin refuerzo en el primer piso	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
La altura de alquiler piso es más de 2 veces la altura del piso superior.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
La altura de alquiler piso esta entre 1.3 y 2 veces la altura del piso superior.	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
No se observa ninguno de los anteriores	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
Suma	2.18	4.03	6.75	11.33	20.00
1/suma	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

**Tabla 77** Matriz de normalización de pares del parámetro: Irregularidad – Piso débil

Irregularidad-Piso débil o piso blando	Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero	Pared baja sin refuerzo en el primer piso	La altura de alquiler piso es más de 2 veces la altura del piso superior.	La altura de alquiler piso esta entre 1.3 y 2 veces la altura del piso superior.	No se observa ninguno de los anteriores	VECTOR PRIORIZACIÓN
Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero	0.460	0.496	0.444	0.441	0.350	0.438
Pared baja sin refuerzo en el primer piso	0.230	0.248	0.296	0.265	0.250	0.258
La altura de alquiler piso es más de 2 veces la altura del piso superior.	0.153	0.124	0.148	0.176	0.200	0.160
La altura de alquiler piso esta entre 1.3 y 2 veces la altura del piso superior.	0.092	0.083	0.074	0.088	0.150	0.097
No se observa ninguno de los anteriores	0.066	0.050	0.037	0.029	0.050	0.046

**Tabla 78** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Irregularidad – Piso débil

IC	0.020
RC < 0.1	0.018

### 3.2.2.2.1. Ponderación de los parámetros del Subcriterio 2

El Subcriterio 2, del Criterio 2, cuenta con 11 parámetros, por ende, se tiene que hacer el mismo proceso de jerarquización presentado anteriormente.

**Tabla 79** Matriz de comparación de pares del parámetro: Integridad del Edificio

Integridad del edificio	Condición de los materiales de construcción	Condiciones en las que se encuentra el EESS	Material de construcción predominante en techo	Material de construcción predominante en paredes	Estado de conservación del EESS	Proximidad de los edificios aledaños	Redundancia estructural	Irregularidad en planta	Discontinuidad de elementos verticales	Irregularidad en altura de pisos	Piso débil o piso blando
Condición de los materiales de construcción	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Condiciones en las que se encuentra el EESS	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Material de construcción predominante en techo	0.50	0.50	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Material de construcción predominante en paredes	0.50	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Estado de conservación del EESS	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Proximidad de los edificios aledaños	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Redundancia estructural	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	1	1.00	1.00	1.00	1.00
Irregularidad en planta	0.25	0.25	0.33	0.33	0.33	0.50	1.00	1	1.00	1.00	1.00
Discontinuidad de elementos verticales	0.25	0.25	0.33	0.33	0.33	0.50	1.00	1.00	1	1.00	1.00
Irregularidad en altura de pisos	0.25	0.25	0.33	0.33	0.33	0.50	1.00	1.00	1.00	1	1.00
Piso débil o piso blando	0.25	0.25	0.33	0.33	0.33	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1
Suma	5.17	5.17	8.00	9.50	11.00	18.50	22.00	24.00	24.00	24.00	24.00
1/suma	0.19	0.19	0.13	0.11	0.09	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04

**Tabla 80** Matriz de normalización de pares del parámetro: Integridad del edificio

Integridad del edificio	Condición de los materiales de construcción	Condiciones en las que se encuentra el EESS	Material de construcción predominante en techo	Material de construcción predominante en paredes	Estado de conservación del EESS	Proximidad de los edificios aledaños	Redundancia estructural	Irregularidad en planta	Discontinuidad de elementos verticales	Irregularidad en altura de pisos	Piso débil o piso blando	VECTOR PRIORIZACIÓN
Condición de los materiales de construcción	0.194	0.194	0.250	0.211	0.182	0.162	0.136	0.167	0.167	0.167	0.167	0.181
Condiciones en las que se encuentra el EESS	0.194	0.194	0.250	0.211	0.182	0.162	0.136	0.167	0.167	0.167	0.167	0.181
Material de construcción predominante en techo	0.097	0.097	0.125	0.211	0.182	0.162	0.136	0.125	0.125	0.125	0.125	0.137
Material de construcción predominante en paredes	0.097	0.097	0.063	0.105	0.182	0.162	0.136	0.125	0.125	0.125	0.125	0.122
Estado de conservación del EESS	0.097	0.097	0.063	0.053	0.091	0.162	0.136	0.125	0.125	0.125	0.125	0.109
Proximidad de los edificios aledaños	0.065	0.065	0.042	0.035	0.030	0.054	0.091	0.083	0.083	0.083	0.083	0.065
Redundancia estructural	0.065	0.065	0.042	0.035	0.030	0.027	0.045	0.042	0.042	0.042	0.042	0.043
Irregularidad en planta	0.048	0.048	0.042	0.035	0.030	0.027	0.045	0.042	0.042	0.042	0.042	0.040
Discontinuidad de elementos verticales	0.048	0.048	0.042	0.035	0.030	0.027	0.045	0.042	0.042	0.042	0.042	0.040
Irregularidad en altura de pisos	0.048	0.048	0.042	0.035	0.030	0.027	0.045	0.042	0.042	0.042	0.042	0.040
Piso débil o piso blando	0.048	0.048	0.042	0.035	0.030	0.027	0.045	0.042	0.042	0.042	0.042	0.040

**Tabla 81** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Subcriterio 2

IC	0.027
RC < 0.1	0.018

### 3.2.3. Ponderación del Criterio 3: Seguridad no estructural

#### 3.2.3.1. Subcriterio 1: Seguridad arquitectónica

##### a) Parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques

**Tabla 82** Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques

Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques	Paredes y tabiques del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.
Paredes y tabiques del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
Suma	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
1/suma	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 83** Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques

Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques	Paredes y tabiques del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	VECTOR PRIORIZACIÓN
Paredes y tabiques del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.466	0.514	0.456	0.370	0.391	0.439
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.233	0.257	0.304	0.296	0.304	0.279
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.155	0.128	0.152	0.222	0.174	0.166
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.093	0.064	0.051	0.074	0.087	0.074
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.052	0.037	0.038	0.037	0.043	0.041

**Tabla 84** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques

IC	0.013
RC < 0.1	0.012

**b) Parámetro: Estado de seguridad de puertas, entradas y salidas.**

**Tabla 85** Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas

Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas	Puertas, entradas y salidas en mal estado, sujetas a daño que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	Entradas que miden menos de 115cm.	Estado regular de puertas, entradas y salidas, sujetas a daños, aunque dichos daños no impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades.	Entradas con amplitud mayor a 115 cm.	Puertas, entradas y salidas en buen estado, posibilidad mínima o nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.
Puertas, entradas y salidas en mal estado, sujetas a daño que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Entradas que miden menos de 115cm.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Estado regular de puertas, entradas y salidas, sujetas a daños, aunque dichos daños no impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Entradas con amplitud mayor a 115 cm.	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Puertas, entradas y salidas en buen estado, posibilidad mínima o nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
<b>Suma</b>	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
<b>1/suma</b>	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 86** Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas

Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas	Puertas, entradas y salidas en mal estado, sujetas a daño que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	Entradas que miden menos de 115cm.	Estado regular de puertas, entradas y salidas, sujetas a daños, aunque dichos daños no impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades.	Entradas con amplitud mayor a 115 cm.	Puertas, entradas y salidas en buen estado, posibilidad mínima o nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	VECTOR PRIORIZACIÓN
Puertas, entradas y salidas en mal estado, sujetas a daño que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.466	0.514	0.456	0.370	0.391	0.439
Entradas que miden menos de 115cm.	0.233	0.257	0.304	0.296	0.304	0.279
Estado regular de puertas, entradas y salidas, sujetas a daños, aunque dichos daños no impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.155	0.128	0.152	0.222	0.174	0.166
Entradas con amplitud mayor a 115 cm.	0.093	0.064	0.051	0.074	0.087	0.074
Puertas, entradas y salidas en buen estado, posibilidad mínima o nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.052	0.037	0.038	0.037	0.043	0.041

**Tabla 87 IC** (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques

IC	0.013
RC < 0.1	0.012

**c) Parámetro: Estado de elementos de la parte exterior del edificio**

**Tabla 88** Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de elementos de la parte exterior del edificio

Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)	Parte exterior del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.
Parte exterior del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
Suma	2.14	3.89	6.58	13.50	23.00
1/suma	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

**Tabla 89** Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de elementos de la parte exterior del edificio

Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)	Parte exterior del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	VECTOR PRIORIZACIÓN
Parte exterior del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	0.466	0.514	0.456	0.370	0.391	0.439
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.233	0.257	0.304	0.296	0.304	0.279
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.155	0.128	0.152	0.222	0.174	0.166
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.093	0.064	0.051	0.074	0.087	0.074
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.052	0.037	0.038	0.037	0.043	0.041

**Tabla 90** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de cielos rasos falsos o suspendidos

IC	0.013
RC < 0.1	0.012

**d) Parámetro: Estado de elementos de la parte exterior del edificio**

**Tabla 91** Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos

Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos	Cielos rasos falsos o suspendidos en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades. / No tiene cielo raso falso o suspendido.
Cielos rasos falsos o suspendidos en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.25	0.50	1.00	4.00	5.00
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades. / No tiene cielo raso falso o suspendido.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	2.00	3.84	7.45	17.33	25.00
1/suma	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

**Tabla 92** Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos

Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos	Cielos rasos falsos o suspendidos en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades. / No tiene cielo raso falso o suspendido.	VECTOR PRIORIZACIÓN
Cielos rasos falsos o suspendidos en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades	0.499	0.520	0.537	0.404	0.360	0.464
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.250	0.260	0.268	0.288	0.280	0.269
En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.	0.125	0.130	0.134	0.231	0.200	0.164
En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.	0.071	0.052	0.034	0.058	0.120	0.067
En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades. / No tiene cielo raso falso o suspendido.	0.055	0.037	0.027	0.019	0.040	0.036

**Tabla 93** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos

IC	0.042
RC < 0.1	0.038

### 3.2.3.1.1. Ponderación de los parámetros del Subcriterio 1: Seguridad Arquitectónica

El Subcriterio 1, del Criterio 3, cuenta con 4 parámetros, por ende, se tiene que hacer el mismo proceso de jerarquización presentado anteriormente.

**Tabla 94** Matriz de comparación de pares del parámetro: Seguridad arquitectónica

Seguridad Arquitectónica	Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques	Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas	Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)	Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos
Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques	1.00	1.00	2.00	2.00
Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas	1.00	1.00	2.00	2.00
Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)	0.50	0.50	1.00	1.00
Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos	0.50	0.50	1.00	1.00
Suma	3.00	3.00	6.00	6.00
1/suma	0.33	0.33	0.17	0.17

**Tabla 95** Matriz de normalización de pares del parámetro: Seguridad arquitectónica

Seguridad Arquitectónica	Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques	Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas	Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)	Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos	VECTOR PRIORIZACIÓN
Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167
Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167

**Tabla 96** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Estado de seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos

IC	0.000
RC < 0.1	0.000

**3.2.3.2. Subcriterio 2: Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura**

**a) Parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación**

**Tabla 97** Matriz de comparación de pares del parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación

Salidas de emergencia y rutas de evacuación	No existe registro de señalización de rutas de salida y evacuación	Las salidas y rutas de evacuación se encuentran bloqueadas	Las salidas y rutas de evacuación no están señalizadas claramente	Algunas salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos	Todas las salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos.
No existe registro de señalización de rutas de salida y evacuación	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Las salidas y rutas de evacuación se encuentran bloqueadas	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Las salidas y rutas de evacuación no están señalizadas claramente	0.25	0.50	1.00	4.00	5.00
Algunas salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Todas las salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>2.00</b>	<b>3.84</b>	<b>7.45</b>	<b>17.33</b>	<b>25.00</b>
<b>1/suma</b>	<b>0.50</b>	<b>0.26</b>	<b>0.13</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

**Tabla 98** Matriz de normalización de pares del parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación

Salidas de emergencia y rutas de evacuación	No existe registro de señalización de rutas de salida y evacuación	Las salidas y rutas de evacuación se encuentran bloqueadas	Las salidas y rutas de evacuación no están señalizadas claramente	Algunas salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos	Todas las salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos.	VECTOR PRIORIZACIÓN
No existe registro de señalización de rutas de salida y evacuación	0.499	0.520	0.537	0.404	0.360	0.464
Las salidas y rutas de evacuación se encuentran bloqueadas	0.250	0.260	0.268	0.288	0.280	0.269
Las salidas y rutas de evacuación no están señalizadas claramente	0.125	0.130	0.134	0.231	0.200	0.164
Algunas salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos	0.071	0.052	0.034	0.058	0.120	0.067
Todas las salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos.	0.055	0.037	0.027	0.019	0.040	0.036

**Tabla 99** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación

IC	0.042
RC < 0.1	0.038

### 3.2.3.3. Subcriterio 3: Líneas Vitales

#### a) Parámetro: EESS con servicio higiénico

**Tabla 100** Matriz de comparación de pares del parámetro: EESS con servicio higiénico

EESS con servicio higiénico	Campo abierto o al aire libre y otro	Río acequia, canal o similar	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Red pública de desagüe dentro del EESS
Campo abierto o al aire libre y otro	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Río acequia, canal o similar	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Red pública de desagüe dentro del EESS	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
Suma	2.09	3.83	6.45	17.33	26.00
1/suma	0.48	0.26	0.16	0.06	0.04

**Tabla 101** Matriz de normalización de pares del parámetro: EESS con servicio higiénico

EESS con servicio higiénico	Campo abierto o al aire libre y otro	Río acequia, canal o similar	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Red pública de desagüe dentro del EESS	VECTOR PRIORIZACIÓN
Campo abierto o al aire libre y otro	0.479	0.523	0.465	0.404	0.346	0.443
Río acequia, canal o similar	0.240	0.261	0.310	0.288	0.308	0.281
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro	0.160	0.131	0.155	0.231	0.192	0.174
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0.068	0.052	0.039	0.058	0.115	0.067
Red pública de desagüe dentro del EESS	0.053	0.033	0.031	0.019	0.038	0.035

**Tabla 102** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: EESS con servicio higiénico

IC	0.034
RC < 0.1	0.030

**b) Parámetro: EESS con abastecimiento de agua**

**Tabla 103** Matriz de comparación de pares del parámetro: EESS con abastecimiento de agua

EESS con abastecimiento de agua	Pozo, manantial o puqui, río, acequia y otro	Camión-cisterna y otro similar	Pilón o pilete de uso público	Red pública afuera del EESS, pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación
Pozo, manantial o puqui, río, acequia y otro	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Camión-cisterna y otro similar	0.50	1.00	2.00	6.00	8.00
Pilón o pilete de uso público	0.33	0.50	1.00	5.00	6.00
Red pública afuera del EESS, pero dentro de la edificación	0.14	0.17	0.20	1.00	3.00
Red pública dentro de la edificación	0.11	0.13	0.17	0.33	1.00
Suma	2.09	3.79	6.37	19.33	27.00
1/suma	0.48	0.26	0.16	0.05	0.04

**Tabla 104** Matriz de normalización de pares del parámetro: EESS con abastecimiento de agua

EESS con abastecimiento de agua	Pozo, manantial o puqui, río, acequia y otro	Camión-cisterna y otro similar	Pilón o pilete de uso público	Red pública afuera del EESS, pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación	VECTOR PRIORIZACIÓN
Pozo, manantial o puqui, río, acequia y otro	0.479	0.527	0.471	0.362	0.333	0.435
Camión-cisterna y otro similar	0.240	0.264	0.314	0.310	0.296	0.285
Pilón o pilete de uso público	0.160	0.132	0.157	0.259	0.222	0.186
Red pública afuera del EESS, pero dentro de la edificación	0.068	0.044	0.031	0.052	0.111	0.061
Red pública dentro de la edificación	0.053	0.033	0.026	0.017	0.037	0.033

**Tabla 105** IC (Índice de Consistencia) y RC (Relación de Consistencia) obtenido del PAJ del parámetro: EESS con abastecimiento de agua

IC	0.046
RC < 0.1	0.041

**3.2.3.4. Ponderación de los Subcriterios del Criterio 3**

El Criterio 3, cuenta con 3 Subcriterios, por ende, se tiene que hacer el mismo proceso de jerarquización presentado anteriormente.

**Tabla 106** Matriz de comparación de pares del parámetro: Niveles del Módulo 3

Criterio 3	Seguridad arquitectónica	Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	Líneas vitales
Seguridad arquitectónica	1.00	2.00	2.00
Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	0.50	1.00	0.33
Líneas vitales	0.50	3.00	1.00
Suma	2.00	6.00	3.33
1/suma	0.50	0.17	0.30

**Tabla 107** Matriz de normalización de pares del parámetro: Niveles del Módulo 3

Criterio 3	Seguridad arquitectónica	Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	Líneas vitales	VECTOR PRIORIZACIÓN
Seguridad arquitectónica	0.500	0.333	0.600	0.478
Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	0.250	0.167	0.100	0.172
Líneas vitales	0.250	0.500	0.300	0.350

### 3.2.4. Ponderación de los Criterios para el cálculo de vulnerabilidad

**Tabla 108** Matriz de comparación de pares: Módulos

Módulos	Modulo 1	Modulo 2	Modulo 3
Criterio 1	1.00	1.00	2.00
Criterio 2	1.00	1.00	3.00
Criterio 3	0.50	0.33	1.00
Suma	2.50	2.33	6.00
1/suma	0.40	0.43	0.17

**Tabla 109** Matriz de normalización de pares: Módulos

Módulos	Modulo 1	Modulo 2	Modulo 3	VECTOR PRIORIZACIÓN
Criterio 1	0.400	0.429	0.333	0.387
Criterio 2	0.400	0.429	0.500	0.443
Criterio 3	0.200	0.143	0.167	0.170

### 3.3. Determinación de los niveles de vulnerabilidad sísmica

Para hallar los rangos de vulnerabilidad, primero se multiplica los pesos de cada parámetro por el peso del descriptor del mismo parámetro. Así obtendremos el valor que tiene cada subcriterio. Se repetirá el mismo proceso, pero esta vez se multiplicará el valor del subcriterio por el peso del subcriterio, y es así como obtendremos los rangos para cada criterio.

**Tabla 110** Valor del Criterio 1 y Peso del Criterio 1

Criterio 1: Amenazas que afectan a la seguridad del EESS					
Subcriterio 1: Amenazas naturales		Subcriterio 2: Propiedades geotécnicas del suelo		Valor: Criterio 1	Peso: Criterio 1
Valor: Amenazas naturales	Peso: Amenazas naturales	Valor: Propiedades geotécnicas del suelo	Peso: Propiedades geotécnicas del suelo		
0.23077	0.30	0.46404	0.70	0.39406	0.38730
0.23077	0.30	0.26933	0.70	0.25776	0.38730
0.23077	0.30	0.16397	0.70	0.18401	0.38730
0.23077	0.30	0.06692	0.70	0.11607	0.38730
0.07692	0.30	0.03574	0.70	0.04809	0.38730

**Tabla 111** Valor del Criterio 2 y Peso del Criterio 2

MÓDULO 2: Amenazas que afectan a la seguridad del EESS					
Subcriterio 1: Eventos anteriores y amenazas que afecten la seguridad del EESS		Subcriterio 2: Integridad del edificio		Valor: Criterio 2	Peso: Criterio 2
Valor: Eventos anteriores y amenazas que afecten la seguridad del EESS	Peso: Eventos anteriores y amenazas que afecten la seguridad del EESS	Valor: Integridad del edificio	Peso: Integridad del edificio		
0.46404	0.15	0.44366	0.85	0.44672	0.44286
0.26933	0.15	0.27256	0.85	0.27207	0.44286
0.16397	0.15	0.16609	0.85	0.16577	0.44286
0.06692	0.15	0.07654	0.85	0.07510	0.44286
0.03574	0.15	0.04114	0.85	0.04033	0.44286

**Tabla 112** Valor del Criterio 3 y Peso del Criterio 3

MÓDULO 3: Seguridad no estructural							
Subcriterio 1: Seguridad arquitectónica		Subcriterio 2: Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura		Subcriterio 3: Líneas vitales		Valor: Criterio 3	Peso: Criterio 3
Valor: Seguridad arquitectónica	Peso: Seguridad arquitectónica	Valor: Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	Peso: Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	Valor: Líneas vitales	Peso: Líneas vitales		
0.44358	0.47778	0.46404	0.17222	0.43859	0.35	0.44536	0.16984
0.27730	0.47778	0.26933	0.17222	0.28330	0.35	0.27803	0.16984
0.16598	0.47778	0.16397	0.17222	0.18041	0.35	0.17069	0.16984
0.07268	0.47778	0.06692	0.17222	0.06366	0.35	0.06853	0.16984
0.04046	0.47778	0.03574	0.17222	0.03405	0.35	0.03740	0.16984

Se repetirá el mismo proceso, pero esta vez se multiplicará el valor del criterio por el peso del criterio, y es así como obtendremos los valores del rango de vulnerabilidad sísmica.

**Tabla 113** Valor de la Vulnerabilidad Sísmica para los establecimientos de salud

Vulnerabilidad Sísmica						
Valor: Criterio 1	Peso: Criterio 1	Valor: Criterio 2	Peso: Criterio 2	Valor: Criterio 3	Peso: Criterio 3	Valor Vulnerabilidad
0.39406	0.38730	0.44672	0.44286	0.44536	0.16984	0.42609
0.25776	0.38730	0.27207	0.44286	0.27803	0.16984	0.26754
0.18401	0.38730	0.16577	0.44286	0.17069	0.16984	0.17367
0.11607	0.38730	0.07510	0.44286	0.06853	0.16984	0.08985
0.04809	0.38730	0.04033	0.44286	0.03740	0.16984	0.04284

**Tabla 114** Niveles de Vulnerabilidad Sísmica

NIVELES DE VULNERABILIDAD SÍSMICA			
MUY ALTO	0.268	$< V \leq$	0.426
ALTO	0.174	$< V \leq$	0.268
MEDIO	0.090	$< V \leq$	0.174
BAJO	0.043	$< V \leq$	0.090

### 3.4. Cálculo de vulnerabilidad de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

El siguiente procedimiento se repetirá en cada uno de los 83 establecimientos evaluados. La Tabla 115 es elaborada con la información levantada en campo, cada descriptor se asignó de acuerdo con lo que se midió, analizó, procesó y/o observó de cada establecimiento. Tomaremos de ejemplo el Centro de Salud Edificadores Misto, del distrito de Miraflores.

**Tabla 115** Cálculo de descriptor del Criterio 1 del Centro de Salud Edificadores Misti

Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS		Amenazas naturales		Pendiente del terreno		Tipo de suelo		Propiedades geotécnicas del suelo		Criterio 1	
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor
1.000	0.077	0.300	0.077	0.450	0.036	0.550	0.036	0.700	0.036	0.387	0.048

- Descriptor de Amenazas Naturales=1\*0.077=0.077
- Descriptor de Propiedades Geotécnicas del suelo=0.45\*0.036+0.55\*0.036=0.036
- **Descriptor de Criterio 1=0.3\*0.077+0.7\*0.036=0.048**

**Tabla 116** Cálculo de descriptor del Criterio 2 del Centro de Salud Edificadores Misti

EES construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente		Eventos anteriores y amenazas que afectan la seguridad del EES		Condición de los materiales de construcción		Condiciones en las que se encuentra el EES		Material de construcción predominante en techo		Material de construcción predominante en paredes		Estado de conservación del EES		Proximidad de los edificios aledaños		Redundancia estructural		Irregularidad - En planta		Irregularidad - Discontinuidad de elementos verticales		Irregularidad - Altura de pisos		Irregularidad - Piso débil o piso blando		Integridad del edificio		Criterio 2	
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor
1.000	0.036	0.150	0.036	0.181	0.036	0.181	0.041	0.137	0.041	0.122	0.039	0.109	0.041	0.065	0.438	0.043	0.041	0.040	0.046	0.040	0.046	0.040	0.097	0.040	0.046	0.850	0.069	0.443	0.064

- Descriptor de Eventos Anteriores y Amenazas que afectan al EES =  $1*0.036 = 0.036$
- Descriptor de Integridad del Edificio =  $0.181*0.036 + 0.181*0.041 + 0.137*0.041 + 0.122*0.039 + 0.109*0.041 + 0.065*0.438 + 0.043*0.041 + 0.04*0.046 + 0.04*0.046 + 0.4*0.097 + 0.04*0.046 = 0.069$
- **Descriptor de Criterio 2 =  $0.15*0.036 + 0.85*0.069 = 0.064$**

**Tabla 117** Cálculo de descriptor del Criterio 3 del Centro de Salud Edificadores Misti

Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques		Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas		Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio		Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos		Seguridad arquitectónica		Salidas de emergencia y rutas de evacuación		Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura		EES con servicio higiénico		EES con abastecimiento de agua		Líneas vitales		Criterio 3	
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor
0.333	0.041	0.333	0.041	0.167	0.041	0.167	0.036	0.478	0.040	1.000	0.036	0.172	0.036	0.450	0.035	0.550	0.033	0.350	0.034	0.170	0.037

- Descriptor de Seguridad Arquitectónica =  $0.333*0.041 + 0.333*0.041 + 0.167*0.041 + 0.167*0.036 = 0.040$
- Descriptor de Protección, Acceso y Seguridad Física del EES =  $1*0.036 = 0.036$
- Descriptor de Líneas vitales =  $0.45*0.035 + 0.55*0.033 = 0.034$
- **Descriptor de Criterio 3 =  $0.478*0.04 + 0.172*0.036 + 0.35*0.034 = 0.037$**

**Tabla 118** Vulnerabilidad Sísmica del Centro de Salud Edificadores Misti

Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Vulnerabilidad Sísmica del Centro de Salud Edificadores Misti
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.387	0.048	0.443	0.064	0.170	0.037	0.053194143

**Vulnerabilidad del Centro de Salud Edificadores Misti =  $0.387 \cdot 0.048 + 0.443 \cdot 0.064 + 0.17 \cdot 0.037 = 0.053$**

**Tabla 119** Nivel de Vulnerabilidad Sísmica del Centro de Salud Edificadores Misti

	RANGO		
MUY ALTO	0.268	$< V \leq$	0.426
ALTO	0.174	$< V \leq$	0.268
MEDIO	0.090	$< V \leq$	0.174
BAJO	0.043	$< V \leq$	0.090

El valor de Vulnerabilidad sísmica del Centro de Salud Edificadores Misti es 0.0531, este se encuentra entre 0.043 y 0.09, por lo tanto, su nivel de vulnerabilidad es BAJO.

Este proceso se repite 82 veces, revisar Anexo 6. Los resultados de Vulnerabilidad Sísmica de los 83 establecimientos se pueden ver en la Tabla 120, 1 establecimiento califica como ALTO, representando el 1% del total; 15 establecimientos califican como MEDIO, representando el 18% del total y 67 establecimientos califican como BAJO, representando el 81% del total. Asimismo, en el Anexo 2 se nombra a cada establecimiento y su respectivo nivel de Vulnerabilidad Sísmica.

**Tabla 120** Vulnerabilidad Sísmica de los EESS

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD	N° DE EESS	%
$0.2675 < V \leq 0.4261$	MUY ALTO	0	0%
$0.1737 < V \leq 0.2675$	ALTO	1	1%
$0.0899 < V \leq 0.1737$	MEDIO	15	18%
$0.0428 < V \leq 0.0899$	BAJO	67	81%
TOTAL		83	100%

**Gráfico 24** % Vulnerabilidad Sísmica de los EESS

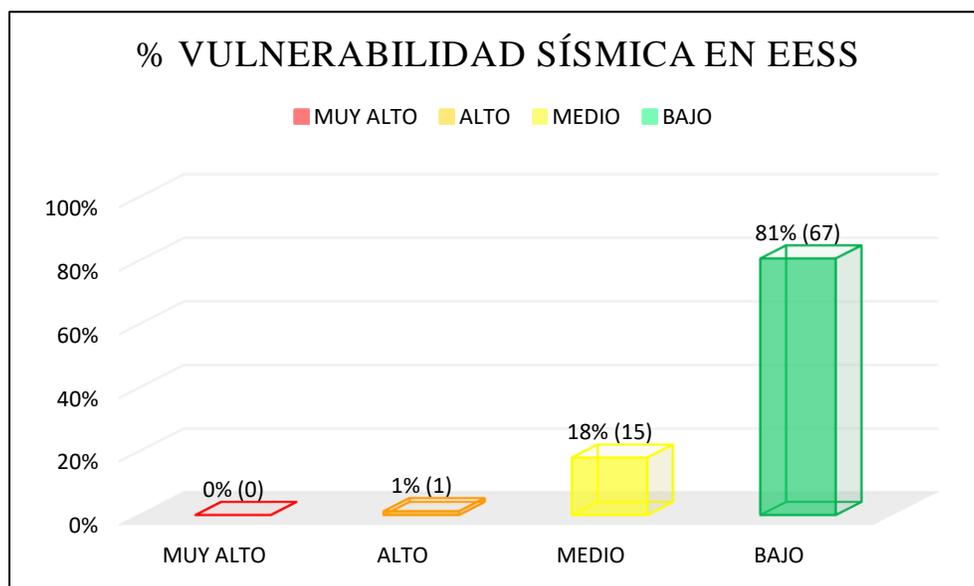
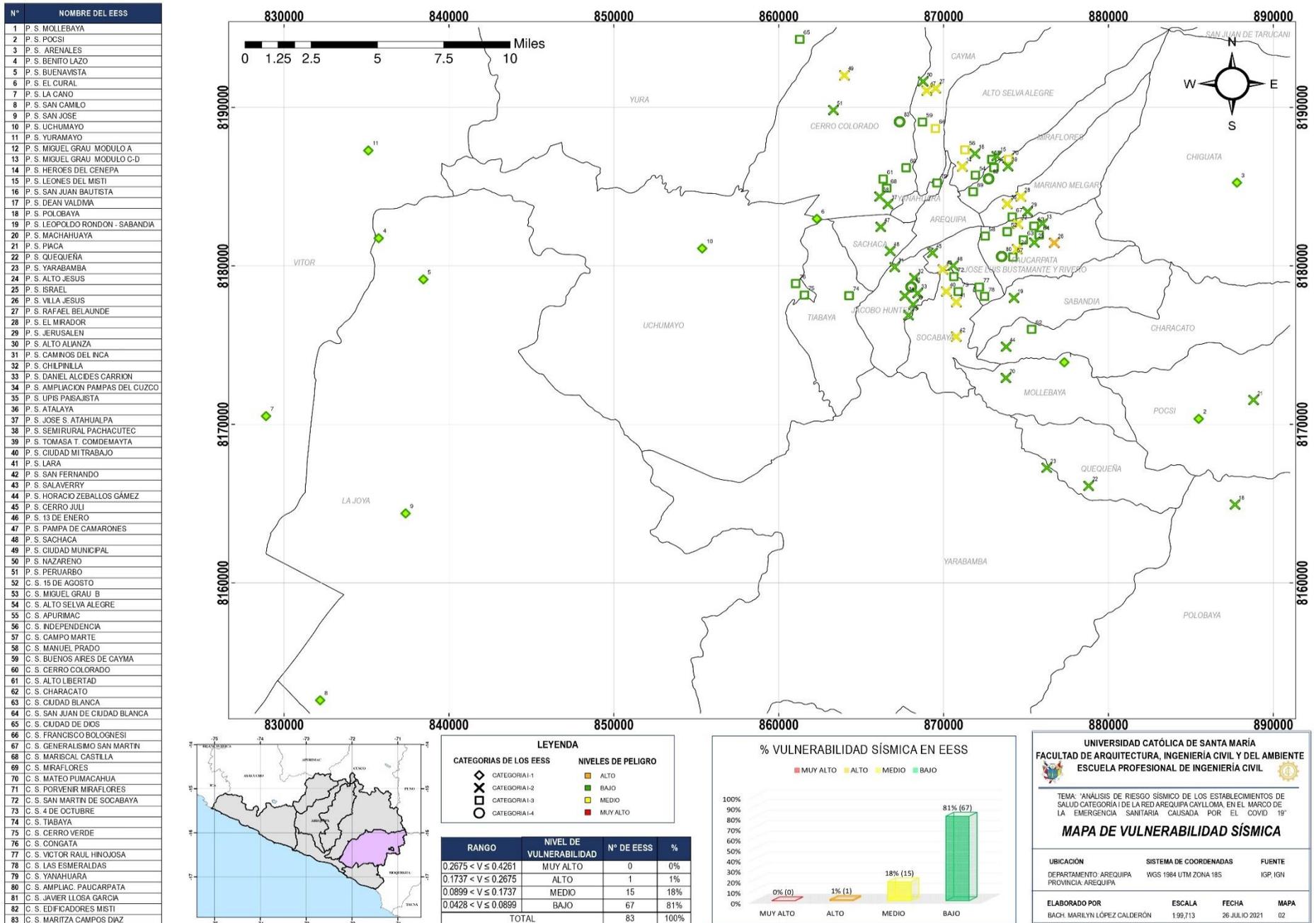


Figura 24 Mapa de Vulnerabilidad Sísmica de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma



#### 4. Riesgo Sísmico de los EESS

Para obtener la matriz de Riesgo Sísmico, se interrelaciona por el lado vertical el grado de peligro; y por el lado horizontal el grado de vulnerabilidad de los establecimientos de salud en la Matriz de Riesgo Sísmico como se muestra en la Tabla 121.

Tabla 121 Matriz de Riesgo Sísmico

MATRIZ DE RIESGO		VULNERABILIDAD			
		BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
PELIGRO	BAJO				
	MEDIO				
	ALTO				
	MUY ALTO				

##### 4.1. Cálculo del riesgo sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (Provincia de Arequipa)

Tomaremos de ejemplo el Centro de Salud Edificadores Misto, del distrito de Miraflores. Este tiene una Peligro Sísmico de nivel ALTO y un nivel de vulnerabilidad BAJO, intersecando estos valores, su nivel de Riesgo Sísmico tiene un nivel de MEDIO.

Tabla 122 Matriz de Riesgo Sísmico del Centro de Salud Edificadores Misti

MATRIZ DE RIESGO		VULNERABILIDAD			
		BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
PELIGRO	BAJO				
	MEDIO				
	ALTO				
	MUY ALTO				

Este proceso se repite 82 veces. Los resultados de Riesgo Sísmico de los 83 establecimientos se pueden ver en la Tabla 123; 17 establecimientos califican como ALTO, representando el 20% del total y 66 establecimientos califican como MEDIO, representando el 80% del total.

**Tabla 123** Riesgo Sísmico de los EESS

NIVEL DE RIESGO	N° DE EESS	%
MUY ALTO	0	0%
ALTO	17	20%
MEDIO	66	80%
BAJO	0	0%
TOTAL	83	100%

**Gráfico 23** % Riesgo Sísmico de los EESS

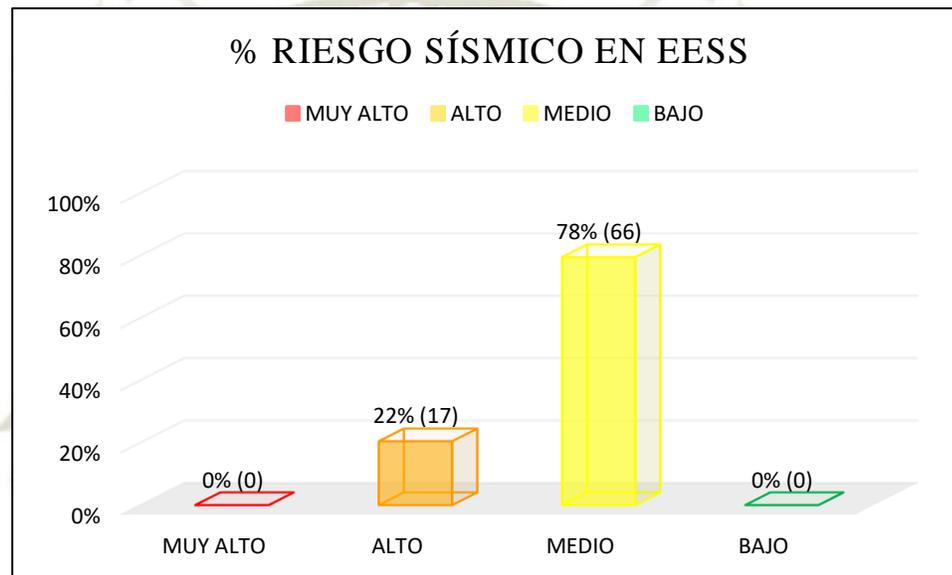
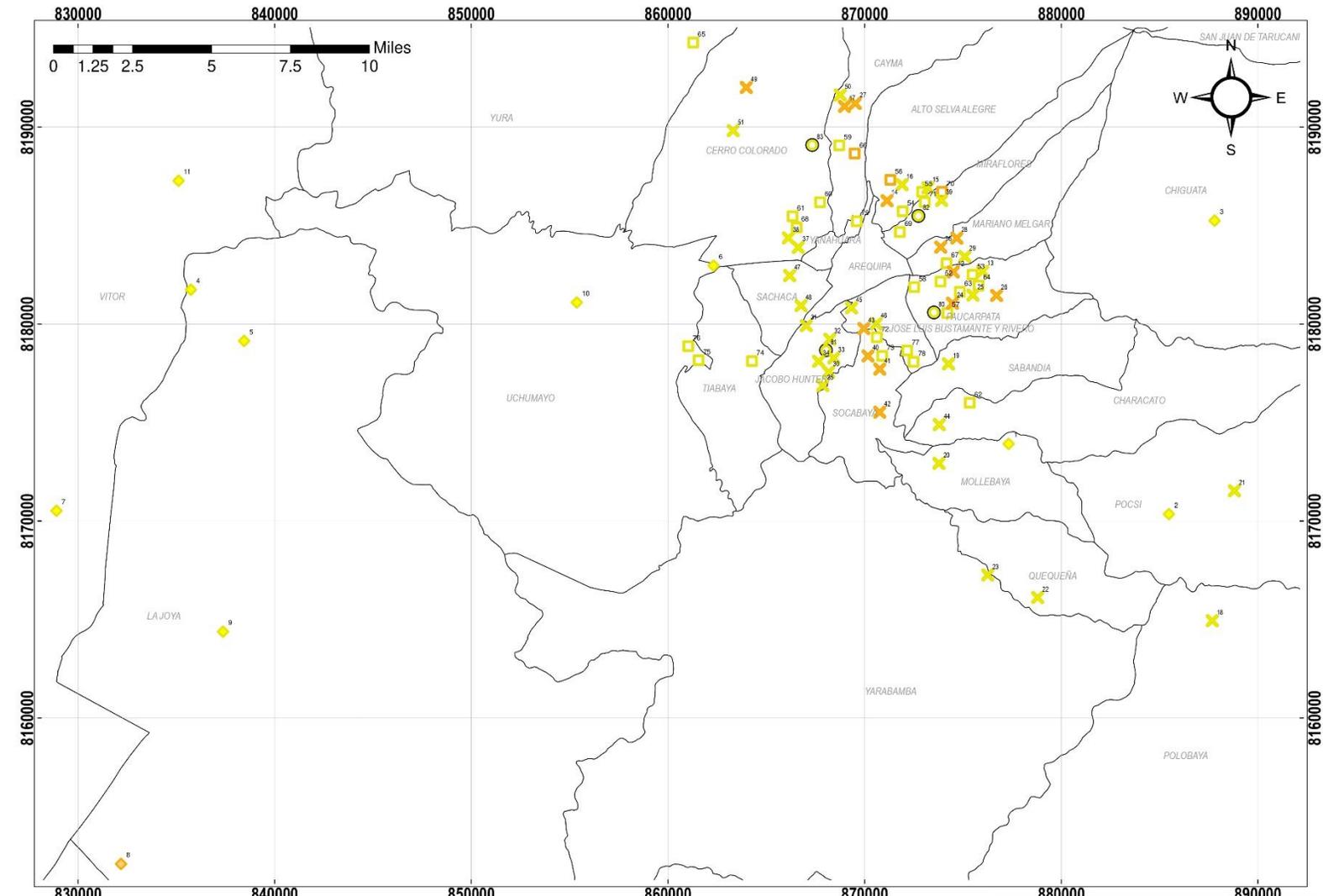


Figura 25 Mapa de Riesgo Sísmico de los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa-Caylloma

N°	NOMBRE_DEL_EESS	CATEGORIA
1	P. S. MOLLEBAYA	I-1
2	P. S. POCASI	I-1
3	P. S. ARENALES	I-1
4	P. S. BENITO LAZO	I-1
5	P. S. BUENAVISTA	I-1
6	P. S. EL CURAL	I-1
7	P. S. LA CANO	I-1
8	P. S. SAN CAMILO	I-1
9	P. S. SAN JOSE	I-1
10	P. S. UCHUMAYO	I-1
11	P. S. YURAMAYO	I-1
12	P. S. MIGUEL GRAU MODULO A	I-2
13	P. S. MIGUEL GRAU MODULO C.D	I-2
14	P. S. HEROES DEL CENEPA	I-2
15	P. S. LEONES DEL MISTI	I-2
16	P. S. SAN JUAN BAUTISTA	I-2
17	P. S. DEAN VALDIVIA	I-2
18	P. S. POLOBAYA	I-2
19	P. S. LEOPOLDO RONDON - SABANDIA	I-2
20	P. S. MACHAHUAYA	I-2
21	P. S. PIACA	I-2
22	P. S. QUEQUEÑA	I-2
23	P. S. YARABAMBA	I-2
24	P. S. ALTO JESUS	I-2
25	P. S. ISRAEL	I-2
26	P. S. VILLA JESUS	I-2
27	P. S. RAFAEL BELAUNDE	I-2
28	P. S. EL MIRADOR	I-2
29	P. S. JERUSALEN	I-2
30	P. S. ALTO ALIANZA	I-2
31	P. S. CAMINOS DEL INCA	I-2
32	P. S. CHILPINILLA	I-2
33	P. S. DANIEL ALCIDES CARRION	I-2
34	P. S. AMPLIACION PAMPAS DEL CUZCO	I-2
35	P. S. UPIS PASAJISTA	I-2
36	P. S. ATALAYA	I-2
37	P. S. JOSE S. ATAHUALPA	I-2
38	P. S. SEMIRURAL PACHACUTEC	I-2
39	P. S. TOMASA T. COMDEMAYTA	I-2
40	P. S. CIUDAD MITRABAJO	I-2
41	P. S. LARA	I-2
42	P. S. SAN FERNANDO	I-2
43	P. S. SALAVERRY	I-2
44	P. S. HORACIO ZEBALLOS GÁMEZ	I-2
45	P. S. CERRO JULI	I-2
46	P. S. 13 DE ENERO	I-2
47	P. S. PAMPA DE CAMARONES	I-2
48	P. S. SACHACA	I-2
49	P. S. CIUDAD MUNICIPAL	I-2
50	P. S. NAZARENO	I-2
51	P. S. PERUJARO	I-2
52	C. S. 15 DE AGOSTO	I-3
53	C. S. MIGUEL GRAU B	I-3
54	C. S. ALTO SELVA ALEGRE	I-3
55	C. S. APURIMAC	I-3
56	C. S. INDEPENDENCIA	I-3
57	C. S. CAMPO MARTE	I-3
58	C. S. MANUEL PRADO	I-3
59	C. S. BUENOS ARES DE CAYMA	I-3
60	C. S. CERRO COLORADO	I-3
61	C. S. ALTO LIBERTAD	I-3
62	C. S. CHARACATO	I-3
63	C. S. CIUDAD BLANCA	I-3
64	C. S. SAN JUAN DE CIUDAD BLANCA	I-3
65	C. S. CIUDAD DE DIOS	I-3
66	C. S. FRANCISCO BOLOGNESI	I-3
67	C. S. GENERALISMO SAN MARTIN	I-3
68	C. S. MARISCAL CASTILLA	I-3
69	C. S. MIRAFLORES	I-3
70	C. S. MATEO PUMACAHUA	I-3
71	C. S. PORVENIR MIRAFLORES	I-3
72	C. S. SAN MARTIN DE SOCABAYA	I-3
73	C. S. 4 DE OCTUBRE	I-3
74	C. S. TIABAYA	I-3
75	C. S. CERRO VERDE	I-3
76	C. S. CONGATA	I-3
77	C. S. VICTOR RAUL HINOJOSA	I-3
78	C. S. LAS ESMERALDAS	I-3
79	C. S. YANAHUARA	I-3
80	C. S. AMPLIAC. PAUCARPATA	I-4
81	C. S. JAVIER LLOSA GARCIA	I-4
82	C. S. EDIFICADORES MISTI	I-4
83	C. S. MARITZA CAMPOS DIAZ	I-4



**LEYENDA**

**CATEGORIAS DE LOS EESS**

- ◊ CATEGORIA I-1
- ⊗ CATEGORIA I-2
- CATEGORIA I-3
- CATEGORIA I-4

**NIVELES DE VULNERABILIDAD**

- ALTO
- BAJO
- MUY ALTO

NIVEL DE RIESGO	N° DE EESS	%
MUY ALTO	0	0%
ALTO	17	20%
MEDIO	66	80%
BAJO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: "ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA-CAYLLOMA EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID-19"

**MAPA DE RIESGO SÍSMICO**

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: AREQUIPA, PROVINCIA: AREQUIPA

SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984 UTM ZONA 18S

FUENTE: IGP, IGN

ELABORADO POR: BACH MARILYN LÓPEZ CALDERÓN

ESCALA: 1:99,332

FECHA: 26 JULIO 2021

MAPA: 03

## Capítulo 6

# ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA

## 1. Discusión de resultados

- Del Capítulo 5 “Análisis y Resultados”, ítem 1.: luego de una revisión y sistematización de información del Instituto Geofísico del Perú, de relatos del autor Silgado Enrique, de informes técnicos de personajes dedicados a la sismología como lo es el Ing. Hernando Tavera y equipo, de informes del Gobierno Regional de Arequipa; podemos confirmar que la ciudad de Arequipa se encuentra en un territorio con historia sísmica bastante activa. Esta particularidad se debe a su ubicación geográfica, las características del suelo y geodinámica de la zona; lo que desencadena sismos y tsunamis de grandes intensidades. La respuesta de las estructuras que prestan servicios de salud, incluyendo todas las categorías, no han sido las ideales, presentándose casos desde fisuras y agrietamientos en lugares específicos, hasta colapso total de consultorios. Estas conclusiones anticipadas, es decir que se asumieron por simple análisis documental, son coherentes con los resultados obtenidos de riesgo sísmico de los establecimientos de salud.
- Del Capítulo 5 “Análisis y Resultados”, ítem 2.: identificado el peligro de sismo, al cual están sometidos los establecimientos de salud, y que ponen en riesgo la seguridad física de una población, se procedió a la estratificación del parámetro de la aceleración del suelo de la provincia de Arequipa, para poder determinar los niveles de peligrosidad de los establecimientos evaluados; logrando cumplir con el primer objetivo de la estimación de riesgos por desastre: IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DEL PELIGRO.
- Del Capítulo 5 “Análisis y Resultados”, ítem 3.: luego de caracterizar la vulnerabilidad mediante 23 parámetros: Amenazas Naturales; Pendiente del Terreno; Tipo de Suelo; Año de Construcción; Condición de los Materiales; Condición General del EESS; Material de Techo, Material de Paredes; Estado de Conservación del EESS; Proximidad de Edificios Aledaños; Redundancia Estructural; Irregularidad en Planta; Discontinuidad de Elementos Verticales; Irregularidad de Altura de Pisos; Piso Débil; Seguridad de Tabiques; Seguridad de Puertas, Entradas y Salidas; Seguridad Exterior; Estado de Cielos Rasos; Rutas de Emergencia y Salidas; EESS con Servicio Higiénico, EESS con Abastecimiento de Agua.

Luego de aplicar 83 encuestas, se tiene como resultado establecimientos con vulnerabilidad en BAJA, MEDIA Y ALTA, logrando cumplir con el segundo objetivo de la estimación de riesgos por desastre: EVALUAR LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD.

- Del Capítulo 5 “Análisis y Resultados”, ítem 4.: con los resultados obtenidos en los ítems 2. y 3aria., se pudo hallar los niveles de riesgo de los 83 establecimientos de salud evaluados, mediante la matriz de riesgo de doble entrada. Se elaboró mapas temáticos de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico, logrando cumplir con tercer objetivo de la estimación de riesgos por desastre: SERVIR DE INSTRUMENTOS TÉCNICOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

**Tabla 124** Nro. de Establecimientos de Salud y sus respetivos niveles de Peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico

	PELIGRO SÍSMICO	VULNERABILIDAD SÍSMICA	RIESGO SÍSMICO
MUY ALTO	1	0	0
ALTO	82	1	17
MEDIO	0	15	66
BAJO	0	67	0
TOTAL	83	83	83

*Nota.* Resumen de los resultados obtenidos en el Capítulo 5

## 2. Propuesta para la solución del problema

Para cumplir con el último objetivo de una evaluación de riesgos según CENEPRED, y por consecuente cumplir los objetivos de esta investigación de plantean las siguientes acciones con fines de prevención y reducción de riesgo:

- Presentación de los resultados de la investigación; los cuales comprenden la información de las 83 encuestas, información integrada en la plataforma SIG (ArcGis) y los mapas temáticos de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico; a la Gerencia de Mantenimiento del Gobierno Regional de Arequipa, con el propósito que asigne Grupos de Trabajo de Gestión de Riesgo de Desastres (espacio interno de articulación de las unidades orgánicas competentes en la entidad pública, para la formulación de normas y planes de Gestión de Riesgo de Desastres), y que se adopten medidas inmediatas y prioritarias en aquellos establecimientos de salud que tienen un riesgo alto, considerando que las consecuencias

debido al impacto de un sismo, puede ocasionar lesiones grandes en personas, pérdida de capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes (CENEPRED, 2014). De igual manera aquellos establecimientos que tengan un riesgo medio, se les debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, considerando que las consecuencias debido al impacto de un sismo pueden ocasionar que personas necesiten tratamiento médico, pérdida de bienes y financieras altas (CENEPRED, 2014).

- Considerando el entregable que se tiene, se podrían aplicar las siguientes medidas:
  1. Protección (Red de advertencia y respuesta inmediata a desastres)
    - Comunicación del Riesgo: alertar y comunicar a la comunidad sobre los resultados que se tienen acerca del riesgo sísmico que presentan los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma.
    - Sistema de alerta temprana: Uso de medios de comunicación para advertir a la comunidad sobre la posible manifestación de un sismo y de esta manera coordinar labores de protección civil. También debe realizarse la difusión de los mapas temáticos de riesgos sísmico.
    - Preparación: implementar la gestión y preparación que tiene instituciones como Defensa Civil y los Grupos de Trabajo, en los procesos de Gestión de Riesgo de Desastres.
  2. Reducción del Riesgo (Inversiones físicas con el fin de prevenir o reducir el impacto negativo de desastres)
    - Reforzamiento de estructura: como se ha explicado anteriormente, el riesgo es un parámetro dependiente del peligro y de la vulnerabilidad, y de acuerdo con la teoría un peligro natural es muy poco probable o imposible de evitar. Lo que sí es posible de reducir es la vulnerabilidad. Es por ello y de acuerdo a la Figura 3, que se plantea un análisis de vulnerabilidad cuantitativo para todos aquellos establecimientos que tengan una vulnerabilidad Alta o Muy Alta, este tipo de análisis considera la resistencia real de los materiales (acero y concreto), el tipo y cantidad de acero que tienen los elementos estructurales, determinara las características dinámicas de una estructura, analizara la interacción suelo estructura y también considerara la interacción de la estructura con los elementos no estructurales, siendo esta última muy importante al tratarse de un establecimiento de salud.

- Planeación de uso de suelos: esto incluye la planeación, construcción y reubicación de establecimientos fuera de zonas de alto peligro, esto se sustenta en la teoría de planeación y ordenamiento territorial. Se deben identificar las áreas urbanas seguras para la construcción de nueva infraestructura, esta acción se logrará a través de la articulación de del Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Acondicionamiento Territorial.



## CONCLUSIONES

### Como conclusión general:

Se estimó el riesgo de desastre por sismo a los establecimientos de salud categoría I de la red Arequipa Caylloma (provincia de Arequipa), en función de la vulnerabilidad y peligro sísmico que presentan.

### 1. Del estudio

#### a) Sobre la adquisición de información

- Se georreferenció y digitalizó el Mapa Probabilístico de Peligro Sísmico de Arequipa
- Se hizo una evaluación de vulnerabilidad física de los establecimientos de salud, determinando sus características más importantes.
- Se hizo un inventario de los 83 establecimientos de salud, con información técnica de cada uno de ellos.

#### b) Sobre la evaluación

- Se hizo la integración de la información en una plataforma SIG (ArcGis)
- Se aplicó la metodología de Evaluación de Riesgo Por Fenómenos Naturales:
  - ✚ Se aplicó la metodología de Evaluación de Riesgo por Sismos, desarrollado por CENEPRED, que toma en cuenta condiciones como la peligrosidad del lugar y vulnerabilidad mediante las características más importantes de los establecimientos de salud.
  - ✚ La Guía Índice de Seguridad Hospitalaria, se utilizó para la parametrización de las características más importantes de los establecimientos considerando ubicación geográfica, seguridad estructural y seguridad no estructural.
  - ✚ El Proceso de Análisis Jerárquico (método multicriterio), se utilizó para la ponderación de los descriptores, parámetros, criterios y subcriterios de la vulnerabilidad física.
  - ✚ El informe FEMA P-15, Manual: Evaluación visual rápida de edificios en busca de posibles peligros sísmicos; se utilizó únicamente para evaluar algunos parámetros de tipología estructural de los establecimientos de salud. No se utilizó la metodología, por tratarse de una edificación esencial en la cual se considera no solo la vulnerabilidad estructural; si no también, no estructural y funcional.

- Del análisis de peligro:
  - ✚ Se confirmó, gracias al análisis de literatura e interpretación de mapas, que la ciudad de Arequipa se encuentra en un territorio sísmico, debido a su ubicación geográfica, las características del suelo y geodinámica de la zona; lo que desencadena sismos y tsunamis de grandes intensidades.
  - ✚ Del análisis de peligro sísmico se concluye que, 1% de los establecimientos tiene un nivel de peligro muy alto y 99% tiene un nivel de peligro alto.
  - ✚ Se logró cumplir con el primer objetivo de la estimación de riesgos por desastre: IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DEL PELIGRO.
  
- Del análisis de la vulnerabilidad física de los establecimientos de salud:
  - ✚ Algunos establecimientos a pesar de ser construidos antes de la primera promulgación de la Norma de Diseño Sismorresistente de Perú cuentan con remodelaciones y reparaciones en sus ambientes.
  - ✚ Al no existir espacios estructurales y arquitectónicamente adecuados para la atención a pacientes portadores de enfermedades virológicas altamente contagiosas dentro de los establecimientos de salud, es decir que formen parte del sistema estructural, se presentan salidas principales y de evacuación bloqueadas por los sistemas de desinfección y por carpas de atención rápida a la entrada/salida del establecimiento, esto puede provocar accidentes graves entre los pacientes y trabajadores.
  - ✚ Algunos establecimientos de salud anteriormente tuvieron la función de vivienda, por lo tanto, no existen criterios de diseño adecuados para la función que cumplen ahora, desde el diseño estructural hasta detalles arquitectónicos como dimensiones de salidas.
  - ✚ Algunos establecimientos a pesar de contar con ambientes nuevos siguen laborando en los ambientes antiguos, algunos de ellos se encuentran en malas condiciones. Esto debe de cambiar, la gestión de espacios debe garantizar que las personas que visiten y trabajen en el lugar sea íntegramente segura.
  - ✚ Del análisis de vulnerabilidad sísmica se concluye que, 1% de los establecimientos tiene un nivel de vulnerabilidad alto, 18% tiene un nivel de vulnerabilidad medio y 81% tiene un nivel de vulnerabilidad bajo.

✚ Se logró cumplir con el segundo objetivo de la estimación de riesgos por desastre:  
**EVALUAR LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD.**

- Del análisis del peligro y su relación con la vulnerabilidad, se concluye que los niveles de riesgo sísmico de los establecimientos de salud de la red Arequipa Caylloma son: 80 % tiene un nivel de riesgo medio, 20% tiene un nivel de riesgo alto y ninguno tiene nivel de riesgo bajo o muy alto.
- Con la ocurrencia de un sismo de gran magnitud, los establecimientos que se encuentren con riesgo medio presentarán daños considerables sin llegar a colapso en su estructura, daños considerables en elementos arquitectónicos y perturbación parcial de su funcionamiento. En caso de que los establecimientos que se encuentren en riesgo alto, estos presentarán daños graves en su estructura, daños graves en elementos arquitectónicos y gran perturbación del funcionamiento.
- Se elaboró mapas temáticos de riesgo sísmico, peligro sísmico y vulnerabilidad sísmica. Estos comprenden la provincia de Arequipa, considerando 83 establecimientos de salud de la red Arequipa-Caylloma.

✚ Se logró cumplir con el tercer objetivo de la estimación de riesgos por desastre:  
**SERVIR DE INSTRUMENTOS TÉCNICOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y  
GESTION**

## **2. De la aplicación del estudio**

- Se planteó una propuesta, la cual considera la presentación de la información recaudada de los 83 establecimientos de salud categoría I de la Red Arequipa Caylloma (encuestas de los establecimientos, información en plataforma SIG, mapas temáticos de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico), a la Gerencia de Mantenimiento del Gobierno Regional de Arequipa, para una conformación de Grupos de Trabajo de GRD, para la toma de medidas inmediatas y prioritarias en los establecimientos que tengan un nivel de riesgo alto.

Las medidas que se podrían aplicar son 2, la primera es de protección, la cual considera la comunicación del riesgo, un sistema de alerta temprana y de preparación; y la segunda es la reducción de riesgo, la cual considera reforzamiento de estructura previo estudio de vulnerabilidad estructural en establecimientos con riesgo alto o muy alto, y la planeación del uso de suelos la cual se logrará a través de la articulación de del Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Acondicionamiento Territorial.

- La información técnica y específica recaudada de los establecimientos de salud es un recurso para el Plan de Contingencias a nivel regional y local. De ser considerado y aplicado se tendrían los siguientes beneficios:
  - ✚ Antes de producirse un sismo: Una visión general de las posibles consecuencias en los establecimientos de salud que tengan mayor riesgo y vulnerabilidad. Pudiéndose realizar una prevención, mitigación e intervención en dichos lugares, para reducir el impacto social, económico y ambiental.
  - ✚ Después de producido un sismo: Permite identificar con mayor rapidez y coordinación los posibles establecimientos dañados, permitiendo activar más prontamente las medidas de protección civil de los Protocolos de Respuesta ante un Sismo de gran magnitud.
- Se logró cumplir con el cuarto objetivo de la estimación de riesgos por desastre: **ORIENTAR LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS.**

**De esta manera, se logró completar íntegramente con los 4 objetivos principales de toda Evaluación de Riesgo, logrando exitosamente el cumplimiento del objetivo general de esta investigación.**

## RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de Microzonificación Sísmica Geotécnica a detalle, de todos los distritos de la provincia de Arequipa, para la identificación de parámetros sísmicos y de tipos de suelo, necesarios para una mayor precisión de resultados tanto en cálculos estructurales como estudios de vulnerabilidad.
- Impulsar el intercambio y/u obtención de información entre instituciones técnicas, universidades y gobiernos en sus tres niveles. Las bases de datos son importantes para estudios de riesgo, y las instituciones generadoras de información deben generar compromiso para brindar información actualizada y completa.
- Ampliar los estudios de Gestión de Riesgos por sismo, a la red completa de salud de la provincia de Arequipa, la cual contempla desde la categoría I hasta la categoría IV. La importancia de este tema recae en la necesidad de salvaguardar la vida de la comunidad.
- Adaptar los Protocolos de Respuesta ante un Sismo de Gran magnitud a las medidas sanitarias que desarrolla el Ministerio de Salud por la pandemia de Covid-19 y crear instrumentos de coordinación que favorezcan un trabajo en equipo ante un escenario combinado de sismo y Covid-19
- Es recomendable que los mapas de Vulnerabilidad, Peligro y Riesgo Sísmico sean considerados dentro de los planes de Contingencia del Sector Salud para la provincia de Arequipa, aportando información para sus procedimientos de alerta, coordinación, movilización, respuesta y continuidad operativa.
- Incentivar el estudio de Gestión de Riesgos de Desastres en los estudiantes de la carrera de ingeniería civil, para la adquisición de conocimientos y uso de instrumentos y metodologías para la formulación de medidas de reducción de riesgos de desastres.

## REFERENCIAS

1. Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial Episteme C.A. .
2. Banco Mundial. (2018). *Estrategia de Reducción del Riesgo Sísmico de Edificaciones Escolares Públicas del Perú*. Lima.
3. Bonett Díaz, R. (2004). *Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada*. España.
4. Cardona Arboleda, O. (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. Barcelona.
5. Castro Herrera, M. (2019). *Inspección Sísmica Visual Rápida de los Edificios de la Universidad de Piura por el Método FEMA 154*. Piura.
6. CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*. Lima.
7. Congreso de la República. (2021). *PROYECTO DE LEY QUE DECLARA DE NECESIDAD PÚBLICA Y DE INTERÉS NACIONAL LA CREACIÓN DE LA JUNTA DE ESPECIALISTAS MÉDICOS DE LA SALUD, PARA IDENTIFICAR, DIAGNOSTICAR Y TRATAR A LAS PERSONAS CONTAGIADAS CON EL REBROTE DEL COVID - 19, EN TODOS LOS EESS*. Lima.
8. Cuya, A., & Tavera, H. (2017). *Escenario de Riesgo Sísmico y lluvias intensas en el área urbana de Chosica*. Lima.
9. DGIEM - Ministerio de Salud. (2017). *Gerencia Regional de Salud*. Obtenido de <https://www.saludarequipa.gob.pe/estadisticas-2-2/oei-infraestructura-sanitaria/>
10. Diccionario de la Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/vulnerable>
11. FEMA. (2015). *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook*. Washington, D.C.
12. García Pérez, A. (26 de Mayo de 2011). DECRETO SUPREMO N° 048-2011-PCM. *El Peruano*, pág. 13.
13. Gobierno Regional de Arequipa. (2008). *Política regional de establecimientos de salud seguro frente a desastres*. Gobierno Regional de Arequipa, Arequipa, Arequipa.
14. Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES.
15. INDECI - DIPRE. (2017). *Escenario sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw*. Lima.

16. Kuroiwa, J. (2014). Hospitales Seguros contra Desastres. *IV Congreso Peruano de Administración Hospitalaria*, 79.
17. Ministerio de Salud. (2014). *Guía para la caracterización de establecimientos del sector salud*. Lima.
18. Ministerio de Salud. (2021). *NORMA TÉCNICA DE SALUD “CATEGORÍAS DE ESTABLECIMIENTOS DEL SECTOR SALUD”*. Lima.
19. Muñoz, A. (2020). *Guía de Ingeniería Sismorresistente*. Lima.
20. Oficina General de Defensa Nacional del Ministerio de Salud. (2005). *El terremoto y maremoto del sur del Perú, 2001*. Lima.
21. Organización Mundial de la Salud. (2018). *Índice de Seguridad Hospitalaria - Guía para evaluadores*. Washington.
22. Organización Panamericana de la Salud. (2004). *Fundamentos para la Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud*. Obtenido de Biblioteca Virtual de Salud y Desastres.
23. Rodríguez Anaya, R. (2019). Vulnerabilidad estructural ante riesgo sísmico de las viviendas de la subcuenca Chucchun - Carhuaz. (*Tesis de doctorado*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
24. Safina Melone, S. (2002). *Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Esenciales*. Tesis Doctoral, Barcelona.
25. Salaverry, O., & Cárdenas, D. (2009). Establecimientos Asistenciales del Sector Salud, Perú 2009. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*.
26. SEPROINCA F.P. (2020). *Guía Práctica: Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones existentes*.
27. Silgado Ferro, E. (1978). *Historia de los sismo mas notables ocurrido en el Perú (1513 - 1974)*. Lima.
28. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (26 de Mayo de 2011). DECRETO SUPREMO N° 048-2011-PCM. *El Peruano*, pág. 13.
29. Tavera Huarache, H. J. (2002). *El terremoto de la región sur de Perú del 23 de junio de 2001*. Lima.
30. Tavera Huarache, H. J. (2020). *Análisis y evaluación de los patrones de sismicidad y escenarios sísmicos en el borde occidental del Perú*. Lima: Instituto Geofísico del Perú.
31. Tavera, H. (2014). *Evaluación del Peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú*. Lima.
32. Tavera, H. (2014). *ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA DE LA CIUDAD DE AREQUIPA - CERCADO*. Lima.

33. Tavera, H. (2014). *Zonificación sísmica geotécnica - Ciudad de Camaná*. Lima.
34. Tavera, H., Bernal, I., Condori, C., Ordaz, M., Zeballos, A., & Ishizawa, O. (2014). *Re-evaluación del Peligro Sísmico probabilístico para el Perú*. Lima.
35. UNDRO. (1979). *Natural Disasters and Vulnerability Analysis*.
36. Villegas-Lanza, J., Chlieh, M., Cavalié, O., Tavera, H., Baby, P., Chire-Chira, J., & Nocquet, J.-M. (2016). Active tectonics of Peru: Heterogeneous interseismic coupling along the Nazca megathrust, rigid motion of the Peruvian Sliver, and Subandean shortening accommodation. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 24.
37. Vizconde Campos , A. (Abril de 2004). *Repositorio Institucional de la Universidad de Piura*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Piura: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1367/ICI\\_120.pdf?sequence=4&isAlloved=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1367/ICI_120.pdf?sequence=4&isAlloved=y)
38. Yanqui Murillo, C. (1990). *Zonificación geotécnica de Arequipa. Ponencia VIII*. Arequipa.

## ANEXOS

*Anexo 1* Lista de los 83 establecimientos de salud de la categoría I de la red Arequipa-Caylloma

N°	NOMBRE DEL EESS	CATEGORIA
1	P. S. MOLLEBAYA	I-1
2	P. S. POCSI	I-1
3	P. S. ARENALES	I-1
4	P. S. BENITO LAZO	I-1
5	P. S. BUENAVISTA	I-1
6	P. S. EL CURAL	I-1
7	P. S. LA CANO	I-1
8	P. S. SAN CAMILO	I-1
9	P. S. SAN JOSE	I-1
10	P. S. UCHUMAYO	I-1
11	P. S. YURAMAYO	I-1
12	P. S. MIGUEL GRAU MODULO A	I-2
13	P. S. MIGUEL GRAU MODULO C-D	I-2
14	P. S. HEROES DEL CENEP	I-2
15	P. S. LEONES DEL MISTI	I-2
16	P. S. SAN JUAN BAUTISTA	I-2
17	P. S. DEAN VALDIVIA	I-2
18	P. S. POLOBAYA	I-2
19	P. S. LEOPOLDO RONDON - SABANDIA	I-2
20	P. S. MACHAHUAYA	I-2
21	P. S. PIACA	I-2
22	P. S. QUEQUEÑA	I-2
23	P. S. YARABAMBA	I-2
24	P. S. ALTO JESUS	I-2
25	P. S. ISRAEL	I-2
26	P. S. VILLA JESUS	I-2
27	P. S. RAFAEL BELAUNDE	I-2
28	P. S. EL MIRADOR	I-2
29	P. S. JERUSALEN	I-2
30	P. S. ALTO ALIANZA	I-2
31	P. S. CAMINOS DEL INCA	I-2
32	P. S. CHILPINILLA	I-2
33	P. S. DANIEL ALCIDES CARRION	I-2
34	P. S. AMPLIACION PAMPAS DEL CUZCO	I-2
35	P. S. UPIS PAISAJISTA	I-2
36	P. S. ATALAYA	I-2
37	P. S. JOSE S. ATAHUALPA	I-2

38	P. S. SEMI RURAL PACHACUTEC	I-2
39	P. S. TOMASA T. COMDEMAYTA	I-2
40	P. S. CIUDAD MI TRABAJO	I-2
41	P. S. LARA	I-2
42	P. S. SAN FERNANDO	I-2
43	P. S. SALAVERRY	I-2
44	P. S. HORACIO ZEBALLOS GÁMEZ	I-2
45	P. S. CERRO JULI	I-2
46	P. S. 13 DE ENERO	I-2
47	P. S. PAMPA DE CAMARONES	I-2
48	P. S. SACHACA	I-2
49	P. S. CIUDAD MUNICIPAL	I-2
50	P. S. NAZARENO	I-2
51	P. S. PERUARBO	I-2
52	C. S. 15 DE AGOSTO	I-3
53	C. S. MIGUEL GRAU B	I-3
54	C. S. ALTO SELVA ALEGRE	I-3
55	C. S. APURIMAC	I-3
56	C. S. INDEPENDENCIA	I-3
57	C. S. CAMPO MARTE	I-3
58	C. S. MANUEL PRADO	I-3
59	C. S. BUENOS AIRES DE CAYMA	I-3
60	C. S. CERRO COLORADO	I-3
61	C. S. ALTO LIBERTAD	I-3
62	C. S. CHARACATO	I-3
63	C. S. CIUDAD BLANCA	I-3
64	C. S. SAN JUAN DE CIUDAD BLANCA	I-3
65	C. S. CIUDAD DE DIOS	I-3
66	C. S. FRANCISCO BOLOGNESI	I-3
67	C. S. GENERALISIMO SAN MARTIN	I-3
68	C. S. MARISCAL CASTILLA	I-3
69	C. S. MIRAFLORES	I-3
70	C. S. MATEO PUMACAHUA	I-3
71	C. S. PORVENIR MIRAFLORES	I-3
72	C. S. SAN MARTIN DE SOCABAYA	I-3
73	C. S. 4 DE OCTUBRE	I-3
74	C. S. TIABAYA	I-3
75	C. S. CERRO VERDE	I-3
76	C. S. CONGATA	I-3
77	C. S. VICTOR RAUL HINOJOSA	I-3
78	C. S. LAS ESMERALDAS	I-3
79	C. S. YANAHUARA	I-3
80	C. S. AMPLIAC. PAUCARPATA	I-4

81	C. S. JAVIER LLOSA GARCIA	I-4
82	C. S. EDIFICADORES MISTI	I-4
83	C. S. MARITZA CAMPOS DIAZ	I-4

*Nota.* Muestreo estratificado explicado en el ítem 3.3. del Capítulo 4



**Anexo 2** Nivel de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo de los de los 83 establecimientos de salud de la categoría I de la red Arequipa-Caylloma (Provincia de Arequipa)

N°	NOMBRE DEL EESS	CATEGORIA	NIVEL DE PELIGRO SÍSMICO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	NIVEL DE RIESGO
1	P. S. MOLLEBAYA	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
2	P. S. POCSI	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
3	P. S. ARENALES	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
4	P. S. BENITO LAZO	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
5	P. S. BUENAVISTA	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
6	P. S. EL CURAL	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
7	P. S. LA CANO	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
8	P. S. SAN CAMILO	I-1	MUY ALTO	BAJO	ALTO
9	P. S. SAN JOSE	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
10	P. S. UCHUMAYO	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
11	P. S. YURAMAYO	I-1	ALTO	BAJO	MEDIO
12	P. S. MIGUEL GRAU MODULO A	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
13	P. S. MIGUEL GRAU MODULO C-D	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
14	P. S. HEROES DEL CENEPA	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
15	P. S. LEONES DEL MISTI	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
16	P. S. SAN JUAN BAUTISTA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
17	P. S. DEAN VALDIVIA	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
18	P. S. POLOBAYA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
19	P. S. LEOPOLDO RONDON - SABANDIA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
20	P. S. MACHAHUAYA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
21	P. S. PIACA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
22	P. S. QUEQUEÑA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
23	P. S. YARABAMBA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
24	P. S. ALTO JESUS	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
25	P. S. ISRAEL	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
26	P. S. VILLA JESUS	I-2	ALTO	ALTO	ALTO
27	P. S. RAFAEL BELAUNDE	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
28	P. S. EL MIRADOR	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
29	P. S. JERUSALEN	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
30	P. S. ALTO ALIANZA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
31	P. S. CAMINOS DEL INCA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
32	P. S. CHILPINILLA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO

33	P. S. DANIEL ALCIDES CARRION	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
34	P. S. AMPLIACION PAMPAS DEL CUZCO	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
35	P. S. UPIS PAISAJISTA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
36	P. S. ATALAYA	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
37	P. S. JOSE S. ATAHUALPA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
38	P. S. SEMI RURAL PACHACUTEC	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
39	P. S. TOMASA T. COMDEMAYTA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
40	P. S. CIUDAD MI TRABAJO	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
41	P. S. LARA	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
42	P. S. SAN FERNANDO	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
43	P. S. SALAVERRY	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
44	P. S. HORACIO ZEBALLOS GÁMEZ	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
45	P. S. CERRO JULI	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
46	P. S. 13 DE ENERO	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
47	P. S. PAMPA DE CAMARONES	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
48	P. S. SACHACA	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
49	P. S. CIUDAD MUNICIPAL	I-2	ALTO	MEDIO	ALTO
50	P. S. NAZARENO	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
51	P. S. PERUARBO	I-2	ALTO	BAJO	MEDIO
52	C. S. 15 DE AGOSTO	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
53	C. S. MIGUEL GRAU B	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
54	C. S. ALTO SELVA ALEGRE	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
55	C. S. APURIMAC	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
56	C. S. INDEPENDENCIA	I-3	ALTO	MEDIO	ALTO
57	C. S. CAMPO MARTE	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
58	C. S. MANUEL PRADO	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
59	C. S. BUENOS AIRES DE CAYMA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
60	C. S. CERRO COLORADO	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
61	C. S. ALTO LIBERTAD	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
62	C. S. CHARACATO	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
63	C. S. CIUDAD BLANCA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
64	C. S. SAN JUAN DE CIUDAD BLANCA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
65	C. S. CIUDAD DE DIOS	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
66	C. S. FRANCISCO BOLOGNESI	I-3	ALTO	MEDIO	ALTO
67	C. S. GENERALISIMO SAN MARTIN	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
68	C. S. MARISCAL CASTILLA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO

69	C. S. MIRAFLORES	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
70	C. S. MATEO PUMACAHUA	I-3	ALTO	MEDIO	ALTO
71	C. S. PORVENIR MIRAFLORES	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
72	C. S. SAN MARTIN DE SOCABAYA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
73	C. S. 4 DE OCTUBRE	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
74	C. S. TIABAYA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
75	C. S. CERRO VERDE	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
76	C. S. CONGATA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
77	C. S. VICTOR RAUL HINOJOSA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
78	C. S. LAS ESMERALDAS	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
79	C. S. YANAHUARA	I-3	ALTO	BAJO	MEDIO
80	C. S. AMPLIAC. PAUCARPATA	I-4	ALTO	BAJO	MEDIO
81	C. S. JAVIER LLOSA GARCIA	I-4	ALTO	BAJO	MEDIO
82	C. S. EDIFICADORES MISTI	I-4	ALTO	BAJO	MEDIO
83	C. S. MARITZA CAMPOS DIAZ	I-4	ALTO	BAJO	MEDIO



Anexo 3 Cartilla de Evaluación

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b>	
<b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>CARTILLA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS: “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”</b>	

**CRITERIO 1: Amenazas que afectan a la seguridad del EESS**

<b>1. Amenazas que afectan la seguridad del establecimiento de salud</b>		
<b>1.1. Amenazas naturales</b>		
<b>Parámetro: Amenaza natural que afectan la seguridad del EESS</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>El EESS se encuentra cerca al cauce de un río</i>		
<i>Se registraron inundaciones anteriormente en el EESS</i>		
<i>Se registraron huaicos anteriormente en el EESS</i>		
<i>El suelo de fundación es arenoso</i>		
<i>El EESS está libre de amenazas naturales mencionadas anteriormente</i>		
<b>1.2. Propiedades geotécnicas del suelo</b>		
<b>Parámetro: Pendiente del terreno</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Pendiente del terreno &gt;50%</i>		
<i>40% &lt; Pendiente del terreno ≤ 50%</i>		
<i>20% &lt; Pendiente del terreno ≤ 40%</i>		
<i>10% &lt; Pendiente del terreno ≤ 20%</i>		
<i>Pendiente del terreno ≤ 10%</i>		
<b>Parámetro: Tipo de suelo</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Suelo Tobáceo Compresible (0.5 kg/m<sup>2</sup>), Suelo Aluvial Reciente (0.5 kg/m<sup>2</sup>)</i>		
<i>Suelo Aluvial de Miraflores (1.0 kg/m<sup>2</sup>)</i>		
<i>Suelo Puzolánico de Pachacútec (2.0 kg/m<sup>2</sup>), Suelo Aluvial de Umacollo (1.5 kg/m<sup>2</sup>)</i>		
<i>Suelo de Acequia Alta (3.5 kg/m<sup>2</sup>), Flujos de Barro (3.0 kg/m<sup>2</sup>)</i>		
<i>Rocas Preterciarias (30.0 kg/m<sup>2</sup>), Rocas volcánicas de Chila (15.0 kg/m<sup>2</sup>); Sillar (5.0 kg/m<sup>2</sup>)</i>		

**CRITERIO 2: Seguridad Estructural**

<b>2.1. Eventos anteriores y amenazas que afecten la seguridad del EESS</b>		
<b>Parámetro: EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>EESS &lt; 1977</i>		
<i>1977 ≤ EESS &lt; 1997</i>		
<i>1977 ≤ EESS &lt; 2003</i>		
<i>1977 ≤ EESS &lt; 2016</i>		
<i>EESS ≥ 2016</i>		
<b>Parámetro: Condición de los materiales de construcción</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Herrumbre y descascaramiento de acero, grietas mayores a 3mm en el concreto, deformaciones excesivas en acero y/o madera.</i>		
<i>Grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.</i>		
<i>Grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o herrumbre con descascaramiento.</i>		
<i>Grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformaciones visibles; sin herrumbre.</i>		
<i>Sin grietas visibles, sin deformaciones visibles, sin herrumbre.</i>		
<b>Parámetro: Condiciones en las que se encuentra el EESS</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Grietas en la planta baja o primer piso</i>		
<i>Deterioro importante causado por el clima</i>		
<i>Cierto deterioro causado únicamente por el clima</i>		
<i>Envejecimiento normal</i>		
<i>No se observó ni deterioros ni grietas</i>		
<b>Parámetro: Material de construcción predominante en techo</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Caña o estera con torta de barro o cemento</i>		
<i>Madera/Tejas</i>		
<i>Planchas de calamina, fibra de cemento o similares</i>		
<i>Triplay/ estera/ carrizo/ Paja, hoja de palmera y similares</i>		
<i>Concreto armado</i>		

<b>Parámetro: Material de construcción predominante en paredes</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>Piedra o sillar con cal o cemento/Piedra con barro</i>		
	<i>Adobe/Tapia/Quincha (caña con barro)</i>		
	<i>Madera (pona, tornillo, etc.)</i>		
	<i>Triplay/ calamina/ estera</i>		
	<i>Ladrillo o bloque de cemento/drywall</i>		
<b>Parámetro: Estado de conservación del EESS</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>Estructura totalmente deteriorada con riesgo de colapso</i>		
	<i>Estructura con deterioro alto, con acabados que ponen en peligro a las personas; sin riesgo de colapso.</i>		
	<i>Estructura con deterioro moderado, subsanable con mantenimiento.</i>		
	<i>Estructuras con mantenimiento, se observa deterioro leve.</i>		
	<i>Estructura con mantenimiento permanente, sin deterioro.</i>		
<b>Parámetro: Proximidad de los edificios aledaños (en relaciones con los choques por oscilaciones sísmicas)</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>No existe junta de separación sísmica con al menos 1 estructura adyacente</i>		
	<i>El EESS se separa de una estructura adyacente en menos de 1% de la altura más corta del edificio</i>		
	<i>El EESS se separa de una estructura adyacente entre 1% y 2% de la altura más corta del edificio</i>		
	<i>El EESS se separa de una estructura adyacente más del 2% de la altura más corta del edificio</i>		
	<i>El EESS no tiene edificaciones adyacentes</i>		
<b>Parámetro: Redundancia estructural</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>Menos de tres líneas de resistencia en cada dirección</i>		
	<i>Tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección</i>		
	<i>Tres líneas de dirección ortogonal en cada dirección</i>		
	<i>Mas de tres líneas de resistencia estructural al menos en 1 dirección</i>		
	<i>Mas de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal</i>		
<b>Irregularidad</b>			

<b>Parámetro: Irregularidad en planta</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones</i>		
	<i>Esquina entrante, ambas proyecciones desde la esquina interior superan el 25% de la dimensión global en esa dirección</i>		
	<i>Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total del ancho de diafragma en ese nivel.</i>		
	<i>Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.</i>		
	<i>La estructura tiene un plano uniforme, además no hay elementos que causen una torsión considerable</i>		
<b>Parámetro: Discontinuidad de elementos verticales</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por dentro de los que están en pisos inferiores haciendo el desplazamiento en el diafragma rígido a voladizo.</i>		
	<i>Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores están por dentro de los que están en pisos inferiores</i>		
	<i>Se observa un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.</i>		
	<i>Máximo 1 elemento vertical del sistema lateral en plantas superiores están por dentro o fuera de los que están en pisos inferiores.</i>		
	<i>No hay elementos discontinuos en el sistema lateral.</i>		
<b>Parámetro: Irregularidad en altura de pisos</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>La altura de los pisos difiere en más de 30%</i>		
	<i>La altura de los pisos difiere entre 30% y 20%</i>		
	<i>La altura de los pisos difiere entre 20% y 5%</i>		
	<i>La altura de los pisos difiere menos de 5%</i>		
	<i>Los pisos tienen una altura semejante</i>		
<b>Parámetro: Piso débil o piso blando</b>		Marcar (x)	Observaciones
	<i>Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero</i>		
	<i>Pared baja sin refuerzo en el primer piso</i>		
	<i>La altura de alquiler piso es más de 2 veces la altura del piso superior.</i>		

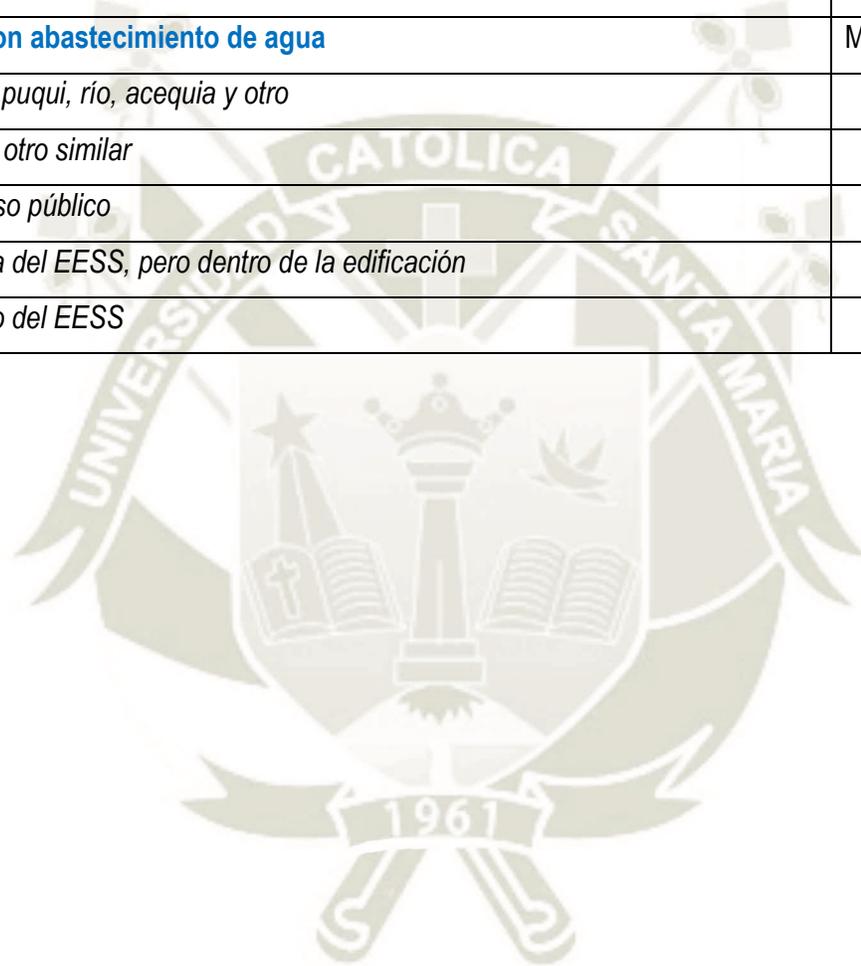
<i>La altura de alquiler piso esta entre 1.3 y 2 veces la altura del piso superior.</i>		
<i>No se observa ninguno de los anteriores</i>		

### CRITERIO 3: Seguridad no estructural

<b>3.1. Seguridad arquitectónica</b>		
<b>Parámetro: Estado de seguridad de las paredes internas y tabiques</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Paredes y tabiques del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<b>Parámetro: Estado y seguridad de puertas, entradas y salidas</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Puertas, entradas y salidas en mal estado, sujetas a daño que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>Entradas que miden menos de 115cm.</i>		
<i>Estado regular de puertas, entradas y salidas, sujetas a daños, aunque dichos daños no impedirían la función de estos ni otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>Entradas con amplitud mayor a 115 cm.</i>		
<i>Puertas, entradas y salidas en buen estado, posibilidad mínima o nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<b>Parámetro: Estado de seguridad de otros elementos en la parte exterior del edificio (por ejemplo, paredes exteriores, revestimientos)</b>		

<i>Parte exterior del edificio en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades</i>		
<i>En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<b>Parámetro: Estado y seguridad de los cielos rasos falsos o suspendidos</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>Cielos rasos falsos o suspendidos en mal estado, sujeto a daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades</i>		
<i>En estado regular, sujeto a daños, aunque estos impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En estado regular, sujeto a daños, aunque estos no impedirían la función de este ni otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En estado bueno, con posibilidad mínima de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades.</i>		
<i>En perfecto estado, con posibilidad nula de daños que impedirían la función de estos y otros elementos, sistemas o actividades. / No tiene cielo raso falso o suspendido.</i>		
<b>3.2. Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura</b>		
<b>Parámetro: Salidas de emergencia y rutas de evacuación</b>	Marcar (x)	Observaciones
<i>No existe registro de señalización de rutas de salida y evacuación</i>		
<i>Las salidas y rutas de evacuación se encuentran bloqueadas</i>		
<i>Las salidas y rutas de evacuación no están señalizadas claramente</i>		
<i>Algunas salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos</i>		
<i>Todas las salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos.</i>		
<b>3.3. Líneas vitales</b>		

<b>Parámetro: EESS con servicio higiénico</b>		Marcar (x)	Observaciones
<i>Campo abierto o al aire libre y otro</i>			
<i>Río acequia, canal o similar</i>			
<i>Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro</i>			
<i>Red pública de desagüe afuera del EESS, pero dentro de la edificación</i>			
<i>Red pública de desagüe dentro del EESS</i>			
<b>Parámetro: EESS con abastecimiento de agua</b>		Marcar (x)	Observaciones
<i>Pozo, manantial o puqui, río, acequia y otro</i>			
<i>Camión-cisterna y otro similar</i>			
<i>Pilón o pilete de uso público</i>			
<i>Red pública afuera del EESS, pero dentro de la edificación</i>			
<i>Red pública dentro del EESS</i>			



*Anexo 4* Ficha Técnica

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b>	
<b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:</b> <b>“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”</b>	

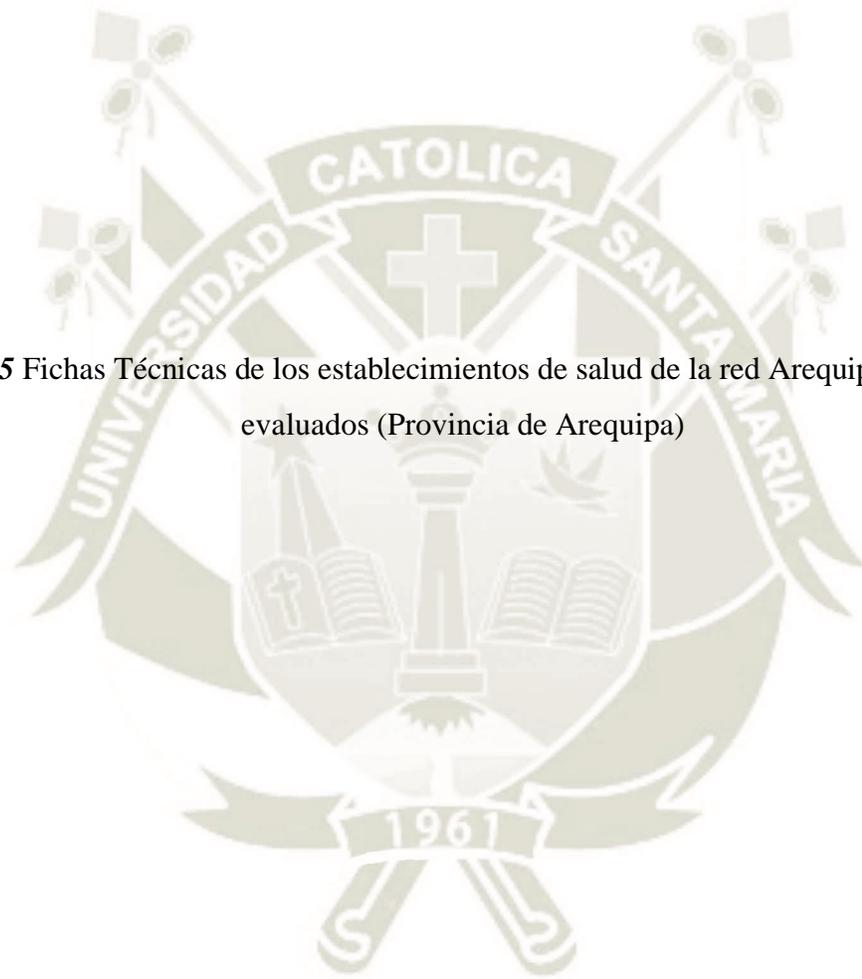
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	
-----------	------------------------------	--------	--

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	
Categoría de EESS	
Región	
Provincia	
Distrito	
Dirección	
Red	
Micro Red	

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)
--

*Anexo 5* Fichas Técnicas de los establecimientos de salud de la red Arequipa Caylloma  
evaluados (Provincia de Arequipa)





**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

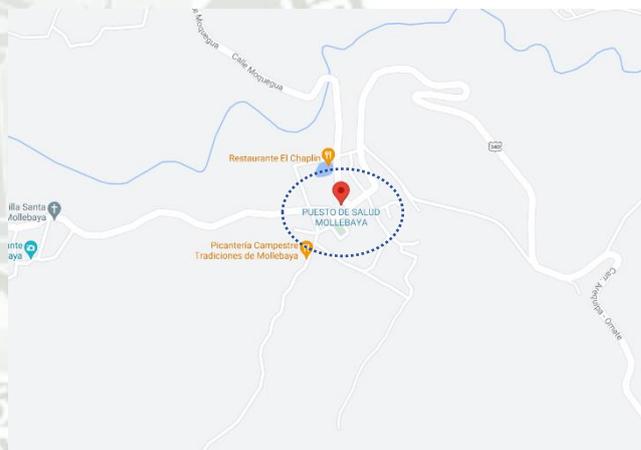
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD MOLLEBAYA
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MOLLEBAYA
Dirección	TEODORO NUÑEZ S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El establecimiento cuenta con una remodelación y mantenimiento años después a su construcción, como se puede ver en el cartel.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

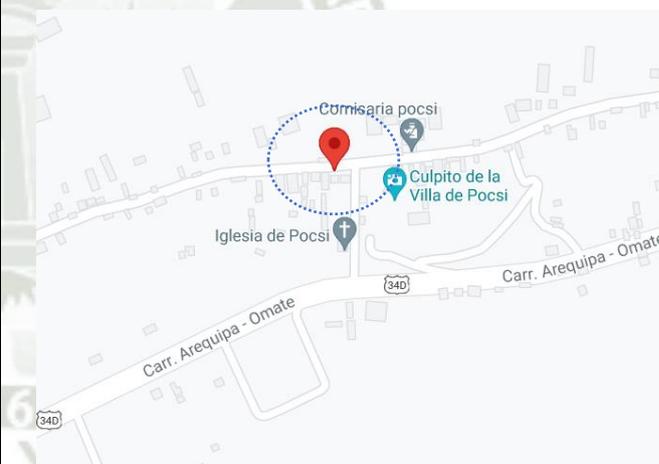
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD POCSI
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	POCSI
Dirección	PLAZA PRINCIPAL S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Todos los parámetros se evaluaron desde afuera del EESS.  
El sistema superior se observa en buenas condiciones.  
La entrada de encuentra obstaculizada por un sistema de lavado de manos.



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:

“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

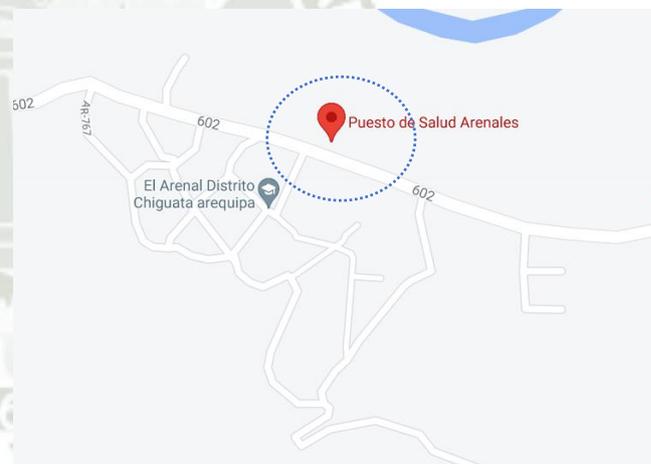
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD ARENALES
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CHIGUATA
Dirección	CIPAL SN CHIGUATA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHIGUATA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.- Foto extraída de Google Maps

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Este es 1 de los 2 establecimientos que no se visitó presencialmente, por motivos de lejanía.

La información se tomó de las Fichas Técnicas de Establecimientos de Salud de Arequipa, elaboradas por el el MINSA y el DGIEM.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD BENITO LAZO
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	LA JOYA
Dirección	
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR LA JOYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

A pesar de la antigüedad de la edificación, este no ah sido remodelada.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD CERRITO BUENAVISTA
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	LA JOYA
Dirección	PLAZA PRINCIPAL CERRITO BUENA VISTA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR LA JOYA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

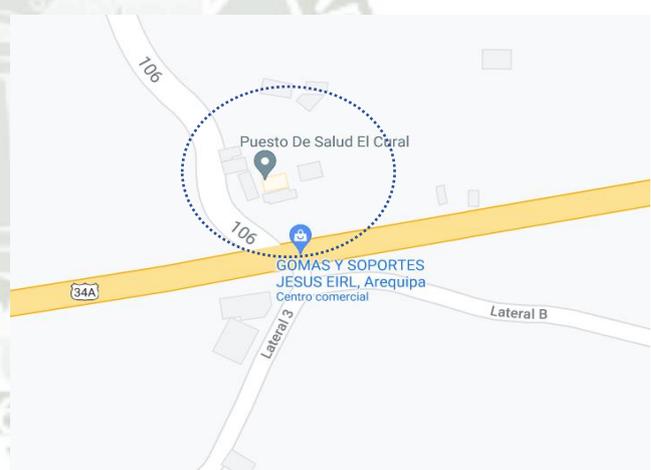
Todos los parámetros se evaluaron desde afuera del EESS.  
En la parte superior se observó un cuarto en malas condiciones, sin techo.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD EL CURAL
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	VARIANTE UCHUMAYO KM. 6.5
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MARISCAL CASTILLA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

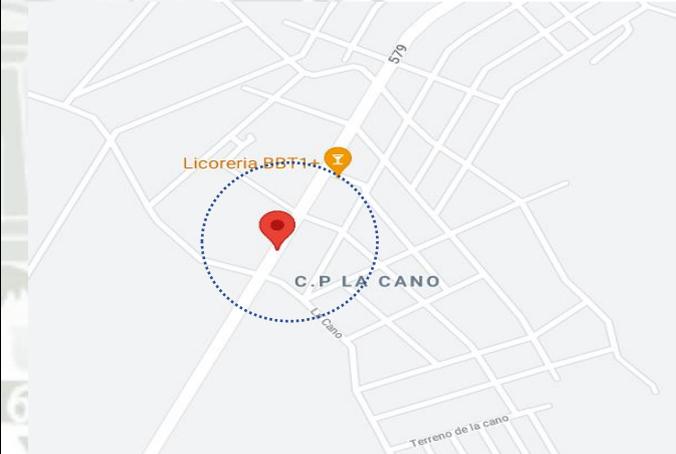
La evaluación se hizo desde fuera del establecimiento, ya que no había un doctor encargado. A pesar de ello por la simpleza de la edificación se pudo tomar todos los datos necesarios.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD LA CANO
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	LA JOYA
Dirección	AV. PRINCIPAL S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN ISIDRO

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

El establecimiento es el único que, en su mayoría, estaba construido con drywall, este se encuentra en buen estado.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

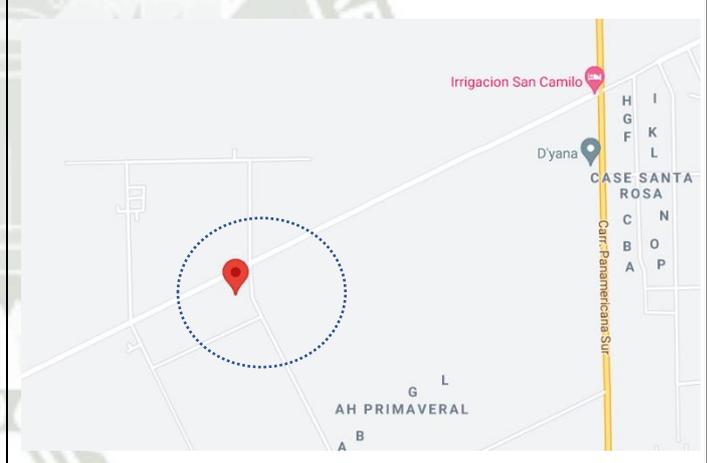
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD SAN CAMILO
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	LA JOYA
Dirección	CENTRO SERVICIOS A-6
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN ISIDRO

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

La foto principal no sale completa, ya que en varios establecimientos se armaron carpas para atención de Covid.19. Estas carpas se encuentran fuera del establecimiento, muchas veces puede obstaculizar la salida en caso de evaluación.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

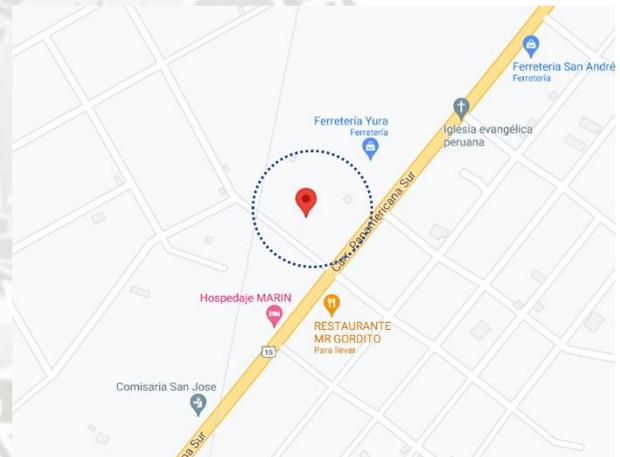
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD SAN JOSE
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	LA JOYA
Dirección	SAN JOSE MZ - B LT-3
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN ISIDRO

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se pudo entrar al establecimiento, ya que ningún el jefe a cargo o profesional, se encontraba en él.

Todos los parámetros se evaluaron desde afuera del EESS.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD UCHUMAYO
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	UCHUMAYO
Dirección	PLAZA PRINCIPAL UCHUMAYO
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR TIABAYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

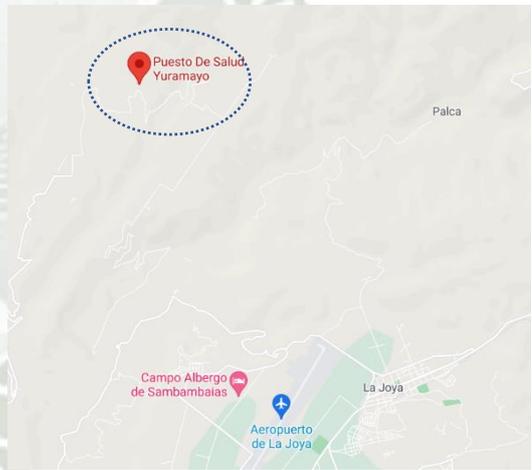
<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD YURAMAYO
Categoría de EESS	I-1
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	VITOR
Dirección	II PAMPA S/N YURAMAYO
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR VITOR

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.- Foto extraída de Google Maps	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

Este es 1 de los 2 establecimientos que no se visitó presencialmente, por motivos de lejanía.  
La información se tomó de las Fichas Técnicas de Establecimientos de Salud de Arequipa, elaboradas por el el MINSA y el DGIEM.



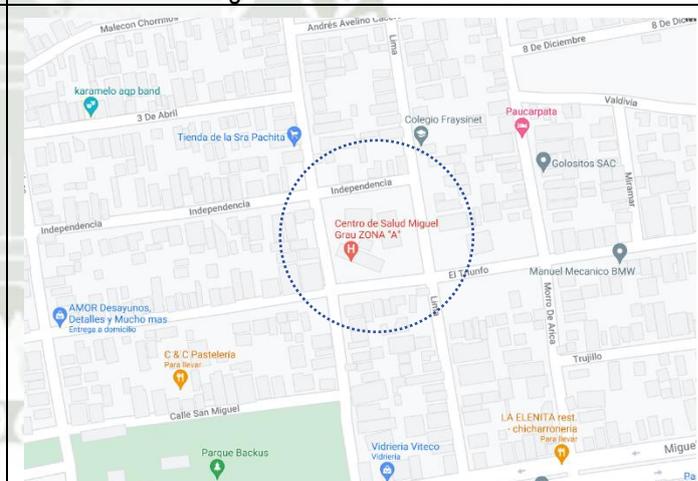
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD MIGUEL GRAU MODULO A
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AV AREQUIPA CON CALLE TUPAC AMARU S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR 15 DE AGOSTO

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Este establecimiento, tiene 4 arboles que sostienen una malla raschel en pésimas condiciones, así mismo su tabiquería interna se nota con poco mantenimiento.



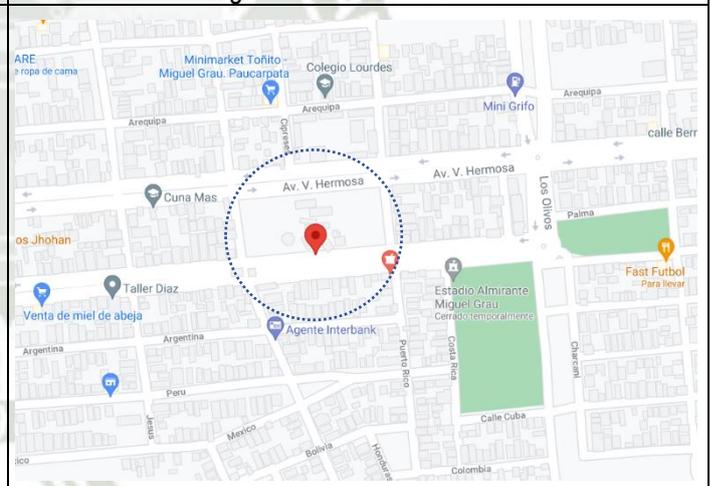
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD MIGUEL GRAU MODULO C-D
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AV. MIGUEL GRAU MZ 11 LTE 6
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR 15 DE AGOSTO

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD HEROES DEL CENEP
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	ALTO SELVA ALEGRE
Dirección	EUCALIPTOS M: E LOTE: 8
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ALTO SELVA ALEGRE

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

La pendiente por el lado derecho es bastante alta, se consideró en los cálculos de pendiente.  
 El mantenimiento exterior es bastante precario.  
 El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas, como se observa en la imagen ocupa mas de la mitad de la salida.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD LEONES DEL MISTI
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	ALTO SELVA ALEGRE
Dirección	LS ANGELES LL-8
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ALTO SELVA ALEGRE

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD SAN JUAN BAUTISTA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	ALTO SELVA ALEGRE
Dirección	VILLA INDEPENDIENTE N 6
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ALTO SELVA ALEGRE

Imagen 1.- EESS

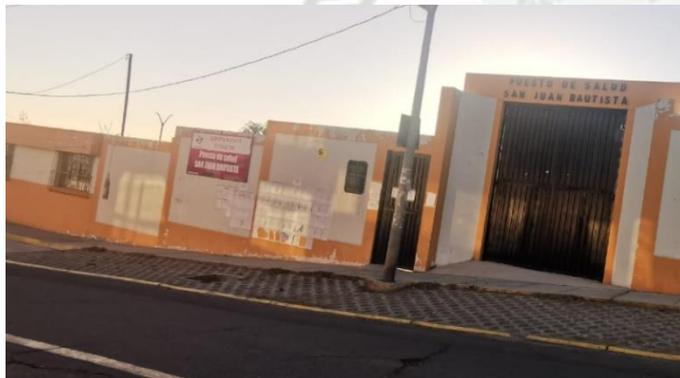
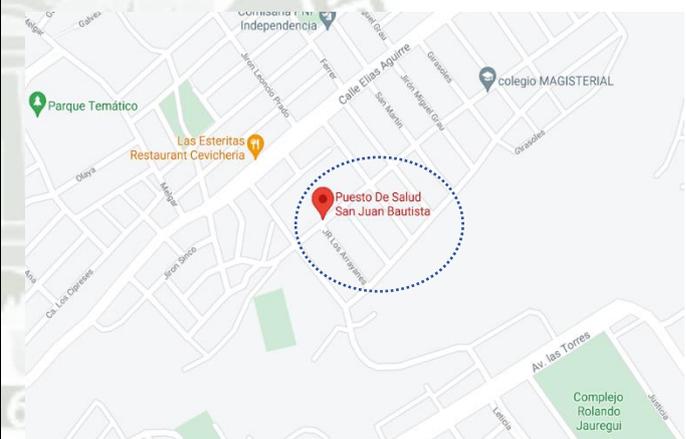


Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El EESS de salud está rodeado por el cerco, sin embargo, la planta principal es bastante pequeña.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD DEAN VALDIVIA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CAYMA
Dirección	MANZANA E LOTE 1
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR BS AIRES DE CAYMA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Presencia de carpa en la entrada principal del establecimiento de salud.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD POLOBAYA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	POLOBAYA
Dirección	CALLE PRINCIPAL S/N - LA CAPILLA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

El EESS cuenta con uno de los mejores mantenimientos, de todos los EESS evaluados.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD LEOPOLDO RONDON – SABANDIA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SABANDIA
Dirección	CALLE PRINCIPAL S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

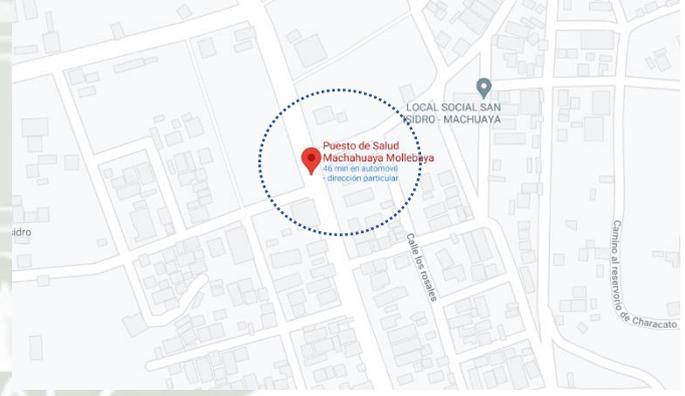
<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD MACHAHUAYA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MOLLEBAYA
Dirección	AV. YARABAMBA ZONA-A, MZ -A
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

El levantamiento de información se realizó desde la parte de afuera, no se logró ingresar.  
Este establecimiento, cuenta con remodelación la cual se indica en el cartel encima del techo, al costado de la terma.



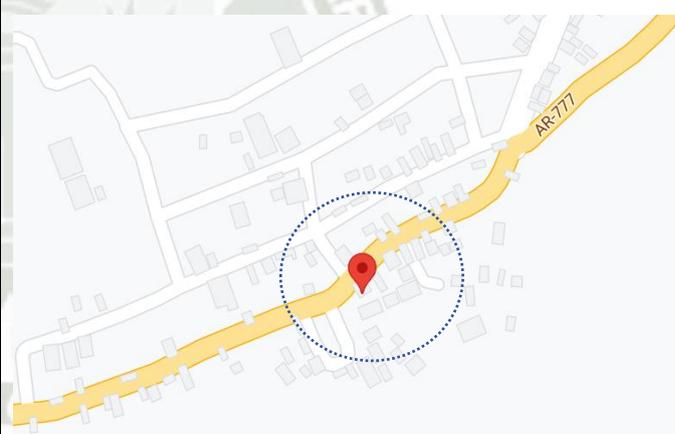
**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD PIACA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	POCSI
Dirección	CALLE PRINCIPAL S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

Estructura en muy buenas condiciones, el sistema estructural es de los mas modernos considerando que la mayoría de casas de Piaca son de adobe.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

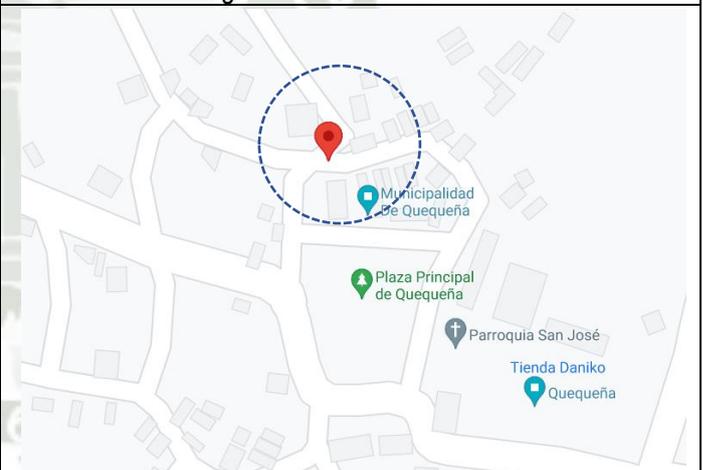
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD QUEQUEÑA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	QUEQUEÑA
Dirección	SONCOMARCA S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.

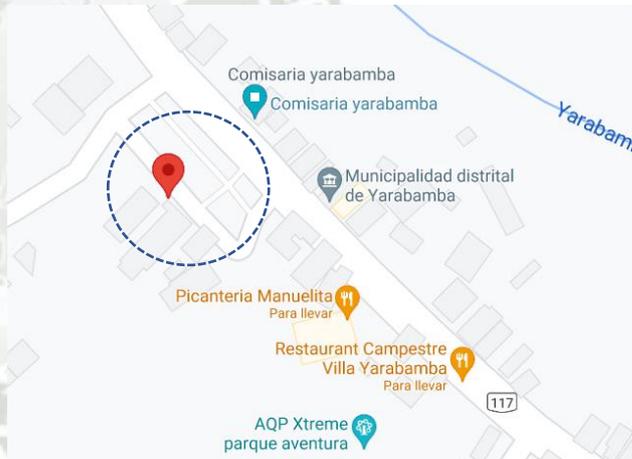


## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:

“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD YARABAMBA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	YARABAMBA
Dirección	CALLE AMERICA N° 100
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

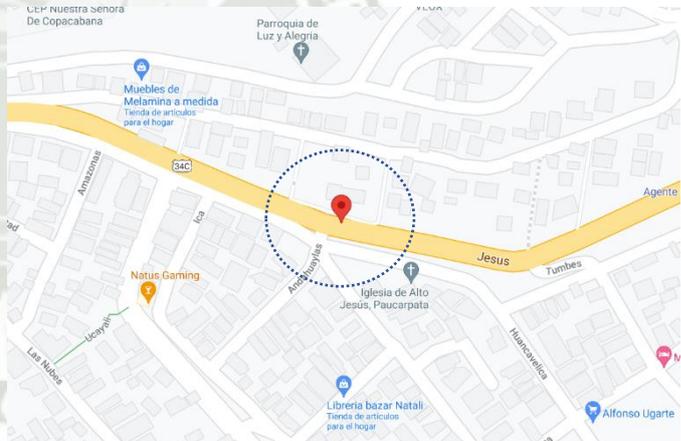
La foto principal no sale completa, ya que en varios establecimientos se armaron carpas para atención de Covid.19.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD ALTO JESUS
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AV. JESUS S/ N CUADRA 28
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CIUDAD BLANCA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Techo de calamina por encima de la losa aligerada, se asumen filtraciones en épocas de lluvias.  
 Las condiciones de algunas ventanas son malas, se encuentran rotas y pegadas con cinta.



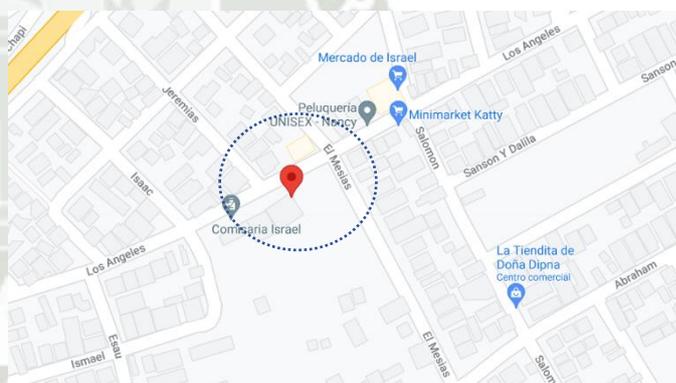
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD ISRAEL
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	LOS ANGELES S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CIUDAD BLANCA

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



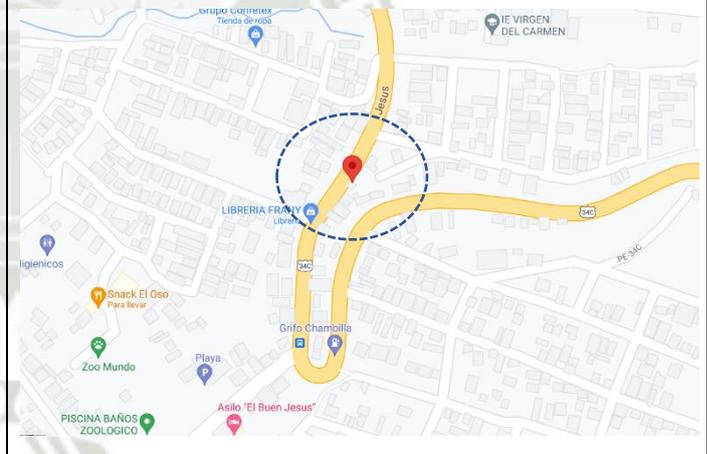
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD VILLA JESUS
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AAHH VILLA JESÚS F 1
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CIUDAD BLANCA

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Uno de los establecimientos de salud, en peores condiciones, cabe resaltar que la cantidad de gente que asiste a ella es considerable.  
 El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas.  
 El techo de calamina de sector de la entrada principal se encuentra punto de colapsar.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD RAFAEL BELAUNDE
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CAYMA
Dirección	ASOC. RAFAEL BELAUNDE ZN. B MZ. U LT. 9
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR FCO BOLOGNESI

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El techo se encuentra cubierto de impermeabilizante, esto no indica que ocurrirían filtraciones en épocas de lluvia características de la ciudad de Arequipa.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

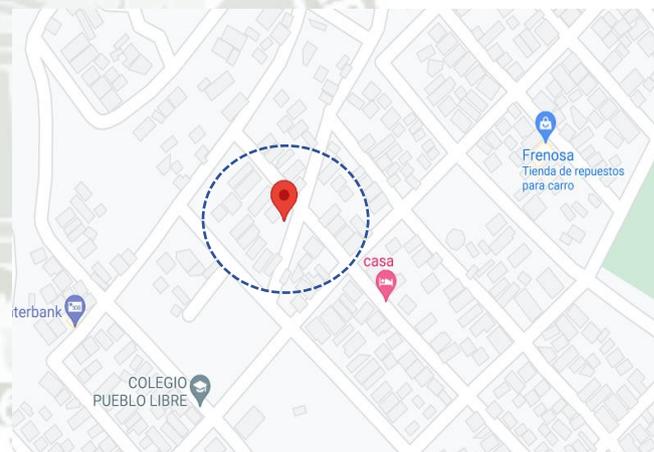
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD EL MIRADOR
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MARIANO MELGAR
Dirección	-
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR GRLMO SAN MARTIN

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD JERUSALEN
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MARIANO MELGAR
Dirección	CALLE MISTI S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR GRLMO SAN MARTIN

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>Toda la segunda planta es de material de Drywall.</p>
--



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

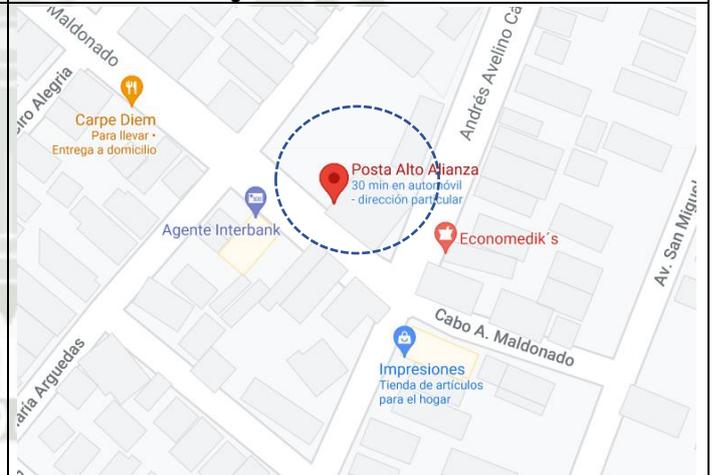
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD ALTO ALIANZA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JACOBO HUNTER
Dirección	AH ALTO ALIANZA MZA “G” ESQUINA “K”
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR HUNTER

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-	Nota.-
--------	--------

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)
No se hicieron observaciones.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD CAMINOS DEL INCA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JACOBO HUNTER
Dirección	AV. PAISAJISTA S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR HUNTER

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

La configuración de la planta es extraña, ya que una parte del establecimiento se encuentra a +1.5 m desde el N.P.T. mientras que otro -0.50m.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

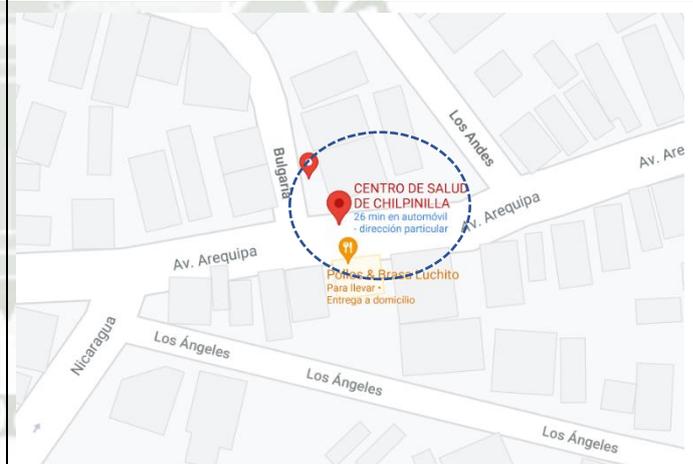
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD CHILPINILLA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JACOBO HUNTER
Dirección	AV. AREQUIPA 101
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR HUNTER

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD DANIEL ALCIDES CARRION
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JACOBO HUNTER
Dirección	AV. UNIO 126
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR HUNTER

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

Las paredes exteriores tienen grietas significativas.  
La pendiente es significativa.  
Algunas señales de valuación fuera del establecimiento se encuentran mojadas y poco visibles por posible contacto con agua.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

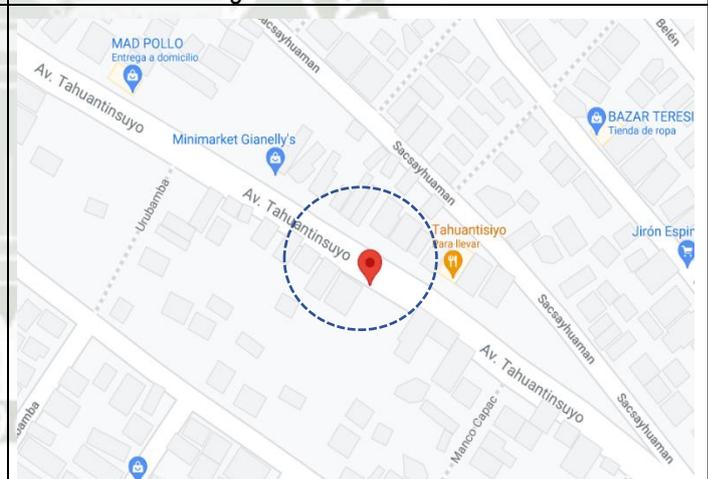
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD AMPLIACION PAMPAS DEL CUZCO
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JACOBO HUNTER
Dirección	AV. TAHUANTINSUYO Q-9 COMITE 11
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR HUNTER

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

La planta de este establecimiento tiene forma de L, es decir irregularidad en planta.



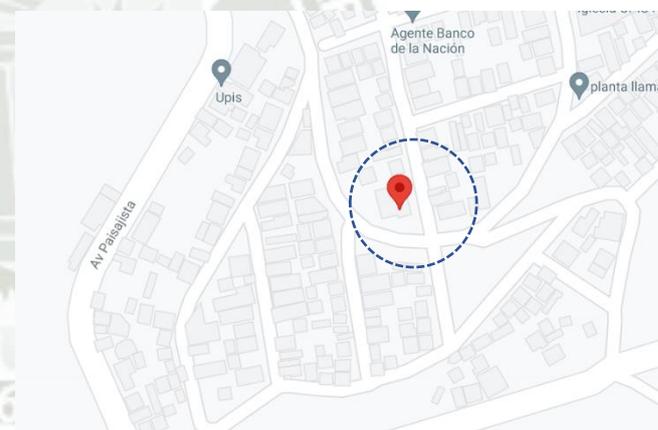
**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD UPIS PAISAJISTA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JACOBO HUNTER
Dirección	PUEBLO JOVEN UPIS PAISAJISTA E-17
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR HUNTER

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

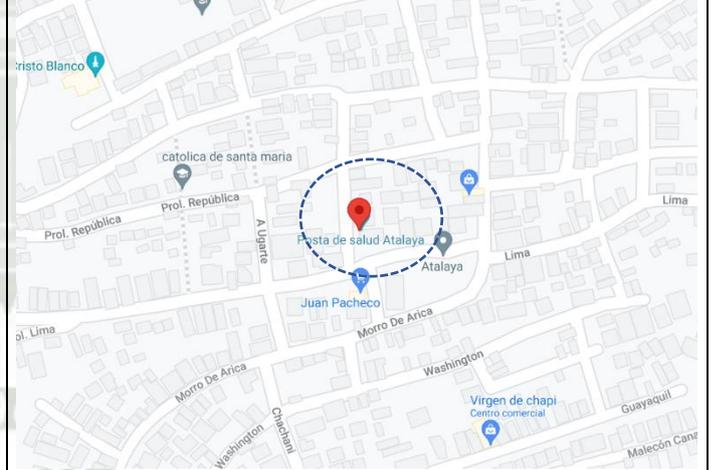
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD ATALAYA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MARIANO MELGAR
Dirección	CALLE ESPINAR 100
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MARIANO MELGAR

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



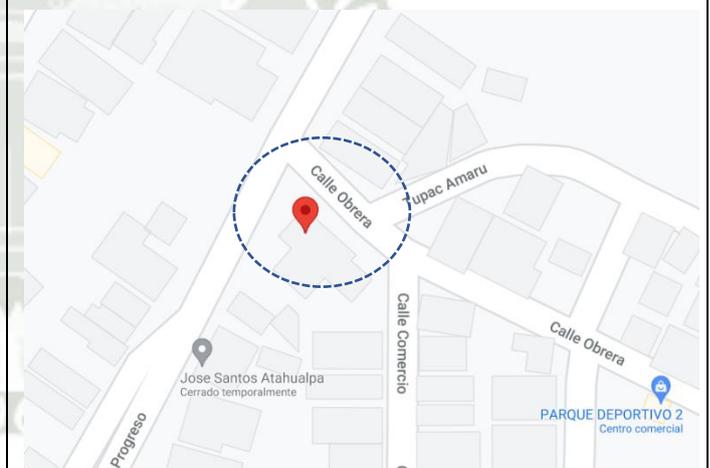
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD JOSE S. ATAHUALPA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	MANZANA H LOTE 14 ZONA A
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MARISCAL CASTILLA

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD SEMI RURAL PACHACUTEC
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	Av. Rep del PERU 601
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MARISCAL CASTILLA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD TOMASA T. CONDEMARYTA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MIRAFLORES
Dirección	PP.JJ. TOMASA TITO CONDEMARYTA MANZANA R LOTE 13
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MIRAFLORES

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)
Establecimiento en muy buenas condiciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD CIUDAD MI TRABAJO
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SOCABAYA
Dirección	Plaza principal s/n - Ciudad Mi Trabajo
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN MARTIN DE SOCABAYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

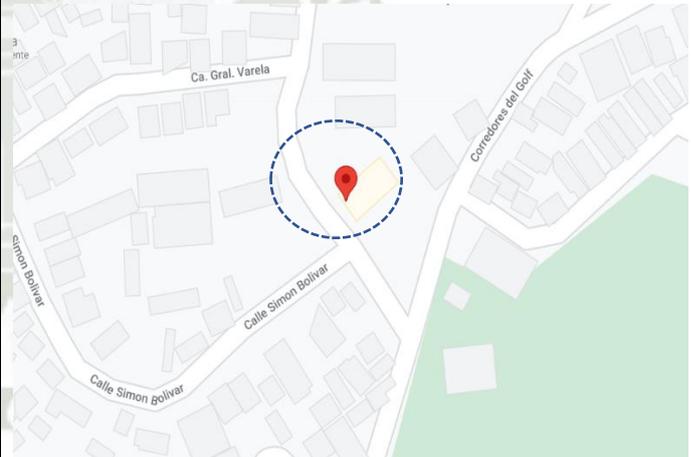
Establecimiento arquitectónicamente descuidado.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD LARA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SOCABAYA
Dirección	Pasaje la Ronda s/n - Lara
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN MARTIN DE SOCABAYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

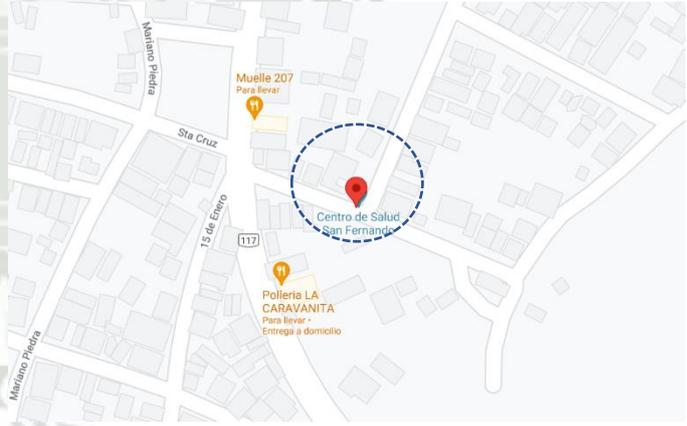
El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD SAN FERNANDO
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SOCABAYA
Dirección	Cacahuara W-5 Alto buenavista - San Fernando de socabaya
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN MARTIN DE SOCABAYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

No se hicieron observaciones.



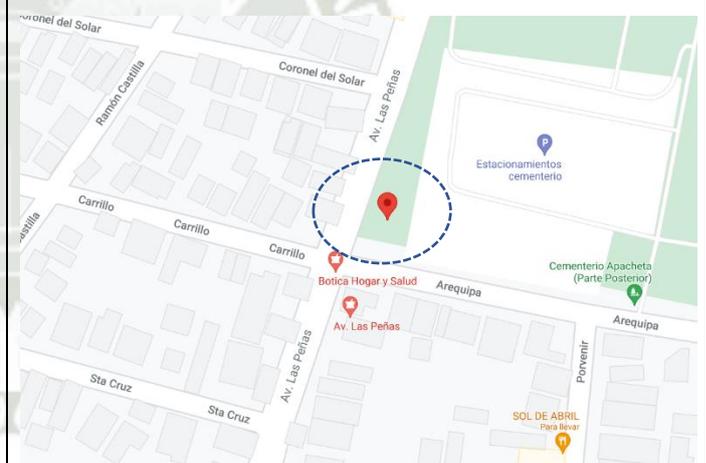
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD SALAVERRY
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SOCABAYA
Dirección	AV LAS PEÑAS S/N CERRO SALAVERRY
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN MARTIN DE SOCABAYA

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

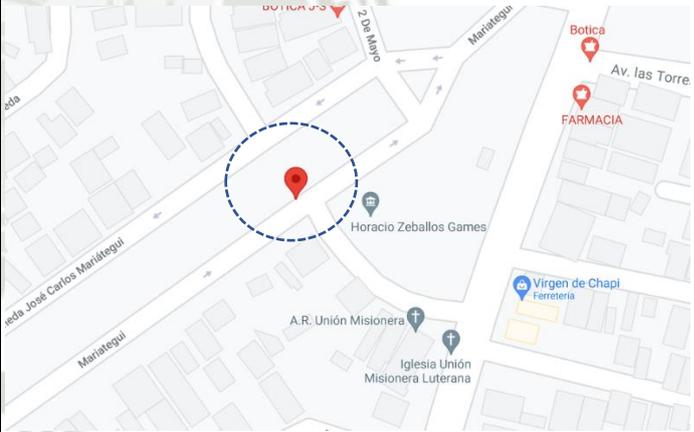
En la parte de la entrada, estaba rodeado de costales de arena, para evitar que el agua en épocas de lluvia inunde el local. El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD HORACIO ZEBALLOS GÁMEZ
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SOCABAYA
Dirección	
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN MARTIN DE SOCABAYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

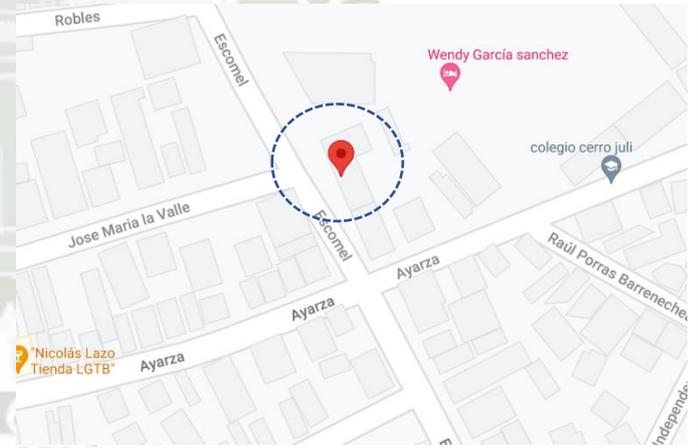
No se hicieron observaciones.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD CERRO JULI
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
Dirección	AV. EDMUNDO ESCOMEL S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR V. RAUL HINOJOSA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD 13 DE ENERO
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
Dirección	CALLE VENEZUELA MZ. 22-A LT.1
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR V. RAUL HINOJOSA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD PAMPA DE CAMARONES
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SACHACA
Dirección	AV. BRASIL S/N.
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR YANAHUARA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

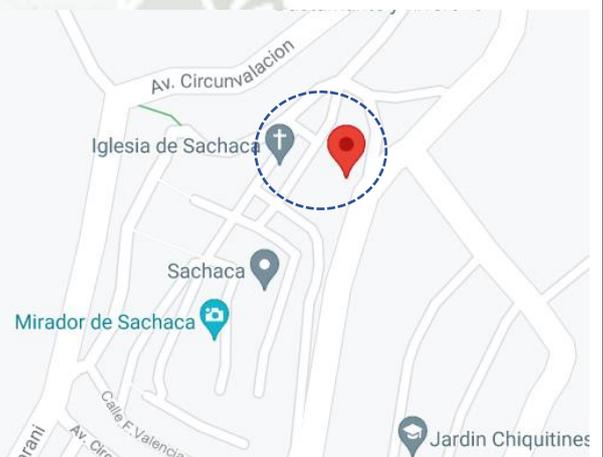
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD SACHACA
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SACHACA
Dirección	AV. FERNANDINI S/N - SACHACA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR YANAHUARA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD CIUDAD MUNICIPAL
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	URB MUNICIPAL ZN 1 MZ LL LOTE 13
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ZAMACOLA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

En la parte posterior, se observó y midió grietas en las paredes de más de 3mm.  
 El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas. Las salidas de emergencia todas se encuentran obstaculizadas.  
 Grietas en los vanos.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

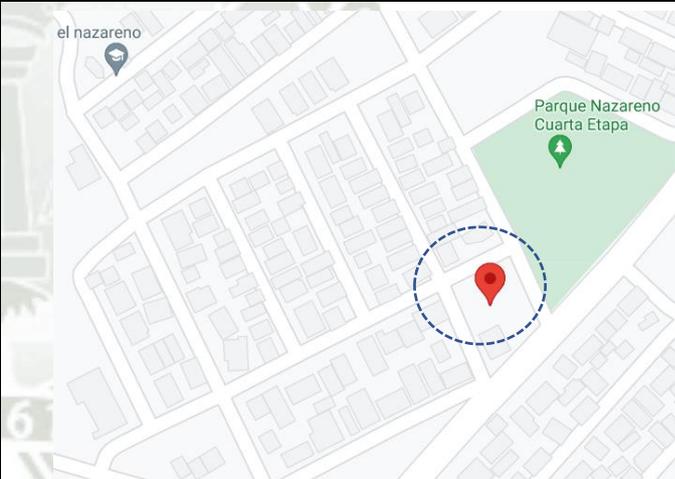
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD NAZARENO
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	MZN: G LOTE 12 ASOC. EL NAZARENO
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ZAMACOLA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

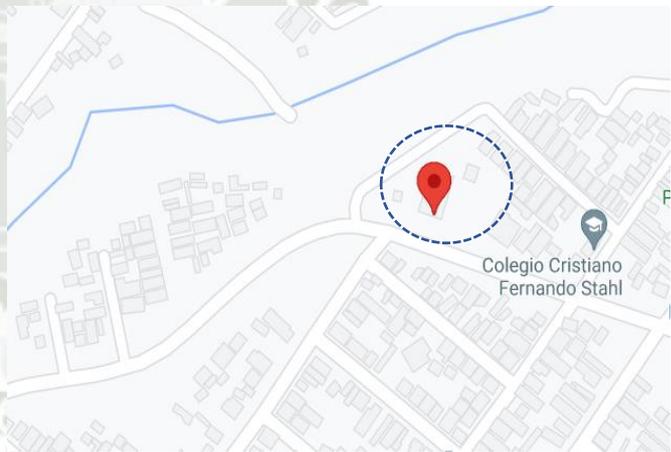
No se hicieron observaciones.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	PUESTO DE SALUD PERUARBO
Categoría de EESS	I-2
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	SECTOR BOLIVIA II A-1 LOTE 2
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ZAMACOLA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

Estructura proyectada a una cantidad de población superior a la existente, construcción moderna.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD 15 DE AGOSTO
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AV SALAVERRY 703
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR 15 DE AGOSTO

Imagen 1.- EESS

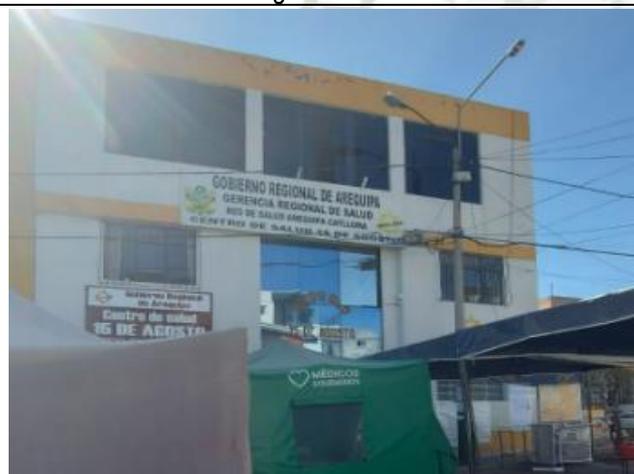
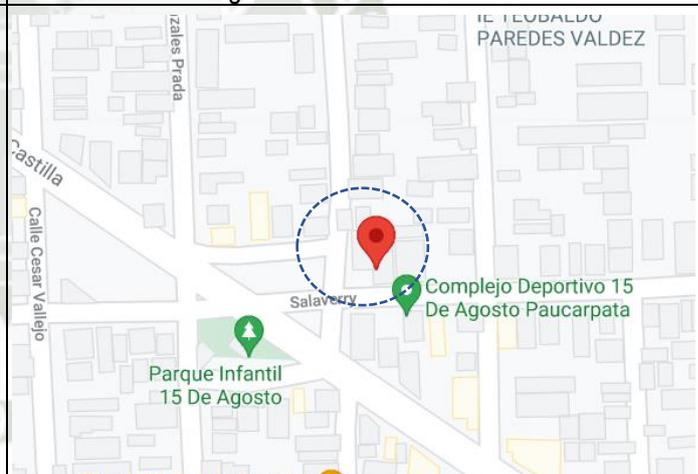


Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Establecimiento de salud con carpas provisionales fuera del establecimiento de salud.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

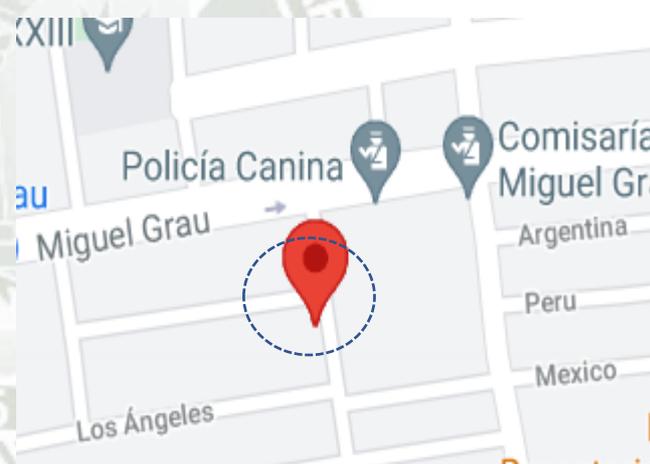
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD MIGUEL GRAU B
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	ESQ. PROLONGACION ANGAMOS/ 200 MILLAS
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR 15 DE AGOSTO

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas



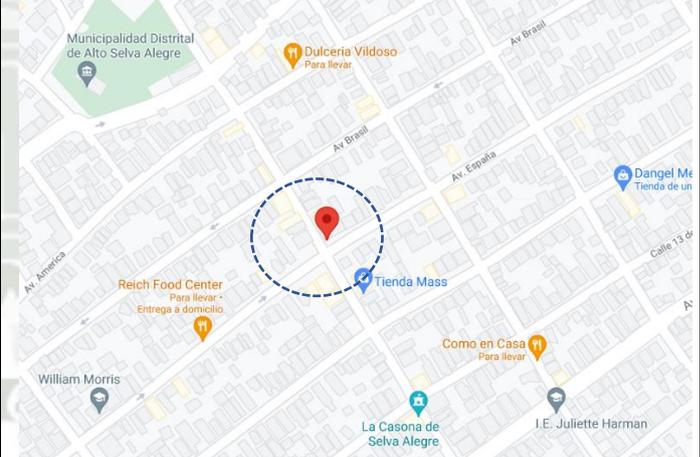
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD ALTO SELVA ALEGRE
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	ALTO SELVA ALEGRE
Dirección	AV. ESPAÑA 301
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ALTO SELVA ALEGRE

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

La toma de datos se hizo desde la parte de afuera, por la gran afluencia de pacientes, no se permitió el ingreso. El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD APURIMAC
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	ALTO SELVA ALEGRE
Dirección	ESQUINA DE LA AV. HUARAZ CON 22 DE FEBRERO S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ALTO SELVA ALEGRE

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD INDEPENDENCIA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	ALTO SELVA ALEGRE
Dirección	AVENIDA FRANCISCO MOSTAJO 601
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ALTO SELVA ALEGRE

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Pendiente pronunciada.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

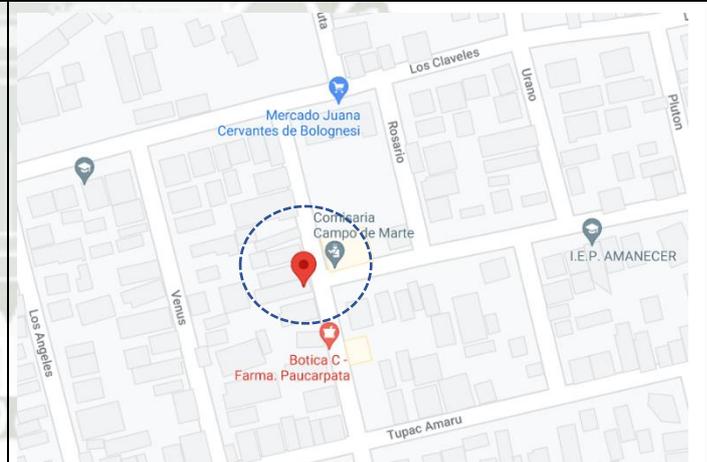
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD CAMPO MARTE
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	Jr. Grau T - 17
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR AMP PAUCARPATA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El sistema de lavado de manos como medida de protección para evitar contagios de Covid-19, se encuentra en la entrada principal del EESS, si bien la intención es buena, esto puede causar graves accidentes durante la evacuación de personas. Grietas en la parte del costado del establecimiento.



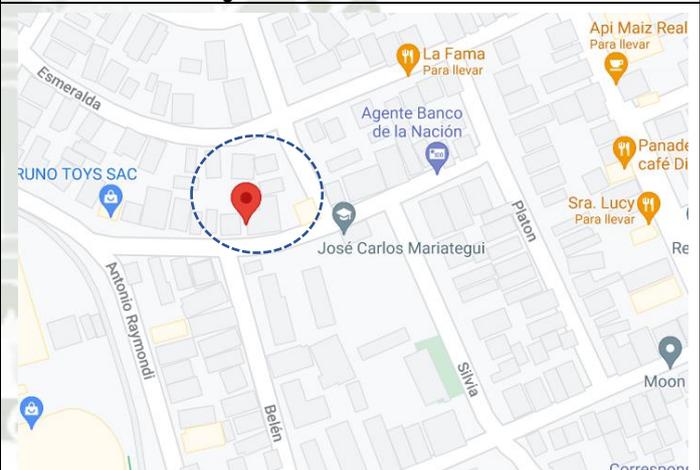
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD MANUEL PRADO
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AREQUIPA 202
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR AMP PAUCARPATA

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

La toma de datos se hizo desde la parte de afuera, por la gran afluencia de pacientes, no se permitió el ingreso.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

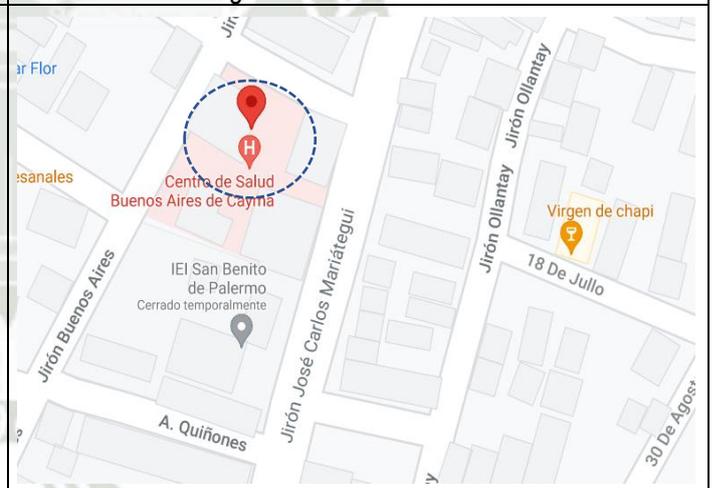
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD BUENOS AIRES DE CAYMA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CAYMA
Dirección	AV. JOSÉ CARLOS MARIATEGUI N° 403
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR BS AIRES DE CAYMA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-	Nota.-
--------	--------

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)
No se hicieron observaciones.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

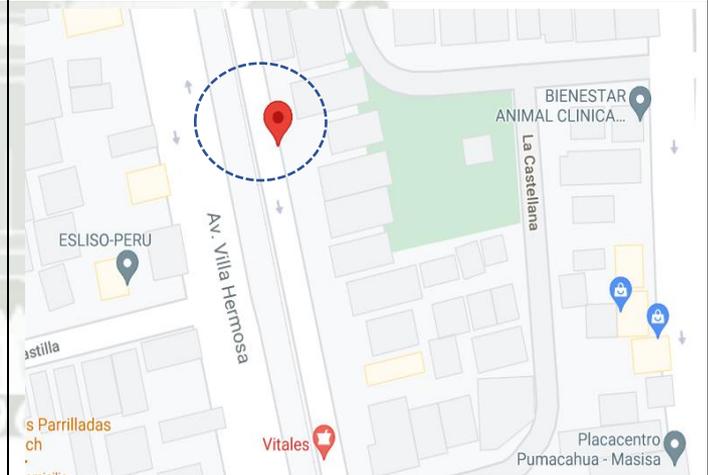
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD CERRO COLORADO
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	Av. Villa Hermosa N° 320
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CERRO COLORADO

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

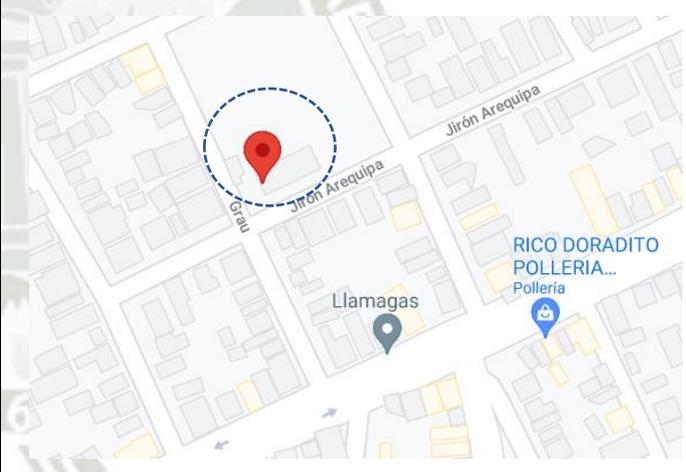
Cierta parte del EESS, se encuentra en construcción con material Druwall, se evaluó la parte operativa, ya que este sería el caso más desfavorable.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD ALTO LIBERTAD
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	Esquina del Jirón Arequipa con el Jirón Miguel Grau s/n
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CERRO COLORADO

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD DE CHARACATO
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CHARACATO
Dirección	AV. SOCABAYA S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CHARACATO

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Cierta parte del establecimiento esta en condiciones bastante vulnerables, al parecer estas áreas no están siendo utilizadas, así mismo existe una construcción de módulos nuevos, los cuales fueron evaluados, ya que estos si estaban siendo utilizados.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD CIUDAD BLANCA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AV. REVOLUCION 1201
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CIUDAD BLANCA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

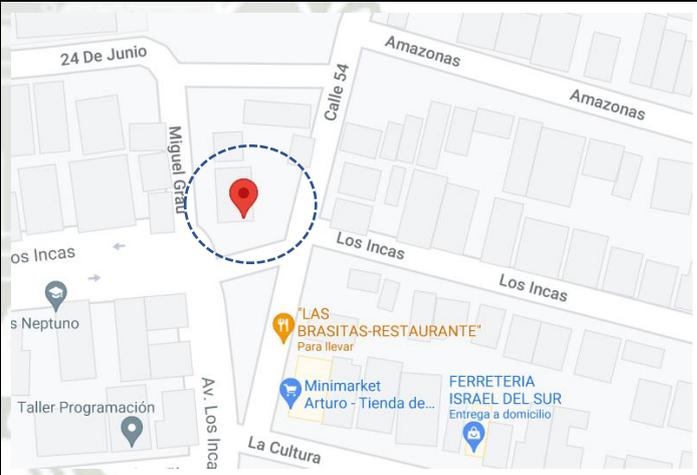
No se hicieron observaciones.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD SAN JUAN DE CIUDAD BLANCA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AV. LOS INCAS S/N (PPJJ CIUDAD BLANCA)
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CIUDAD BLANCA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

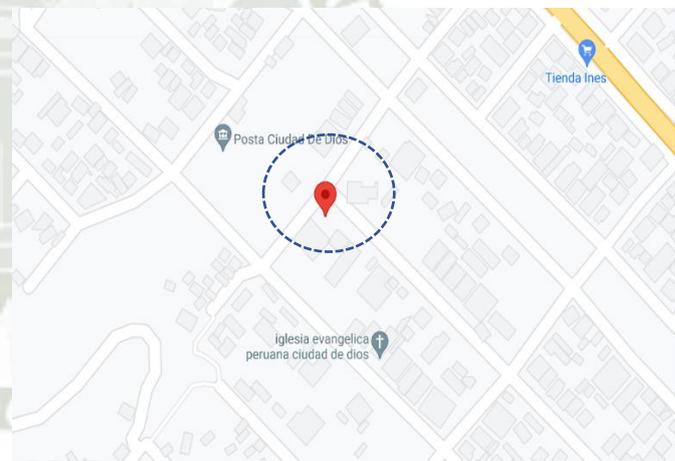
En la parte exterior varios vidrios estaban rotos, sin embargo, el sistema de tabiques por dentro era bastante nuevo.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD CIUDAD DE DIOS
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	YURA
Dirección	KM 14 COMITÉ 10 MANZANA F LOTE 1
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR CIUDAD DE DIOS

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD FRANCISCO BOLOGNESI
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CAYMA
Dirección	CALLE 20 DE ABRIL 204 FRANCISCO BOOGNESI
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR FCO BOLOGNESI

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>Sistema con abertura en el medio.</p>
--



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD GENERALISIMO SAN MARTIN
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MARIANO MELGAR
Dirección	AV. ARGENTINA 1207
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR GRLMO SAN MARTIN

Imagen 1.- EESS

Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

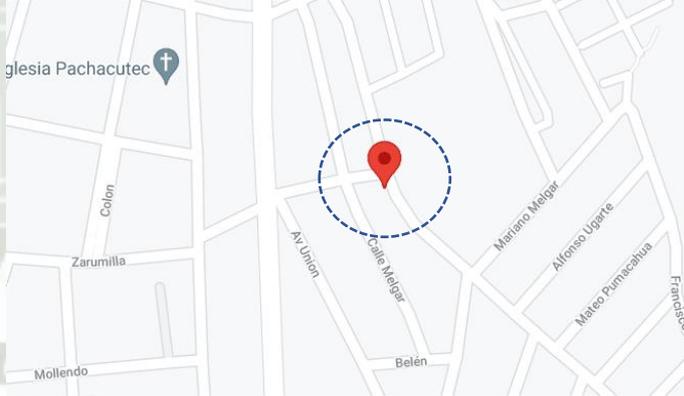
Estructura con planta no regular.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD MARISCAL CASTILLA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	AV GARCILAZO DE LA VEGA 716
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MARISCAL CASTILLA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

No se hicieron observaciones.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD MIRAFLORES
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MIRAFLORES
Dirección	Av. San Martín 1216
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MIRAFLORES

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD MATEO PUMACAHUA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MIRAFLORES
Dirección	MZ E
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MIRAFLORES

Imagen 1.- EESS

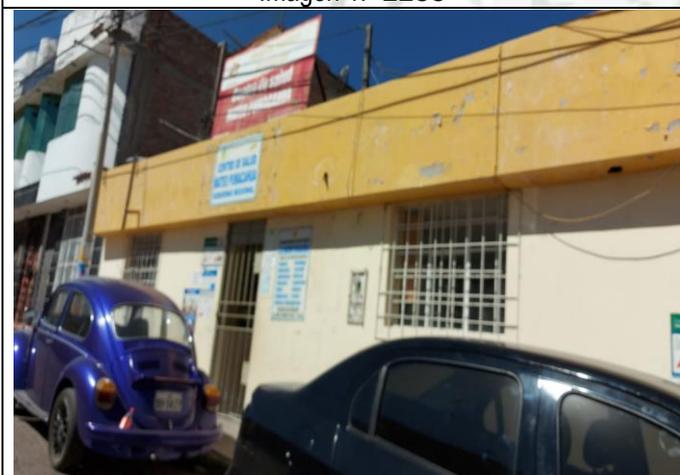
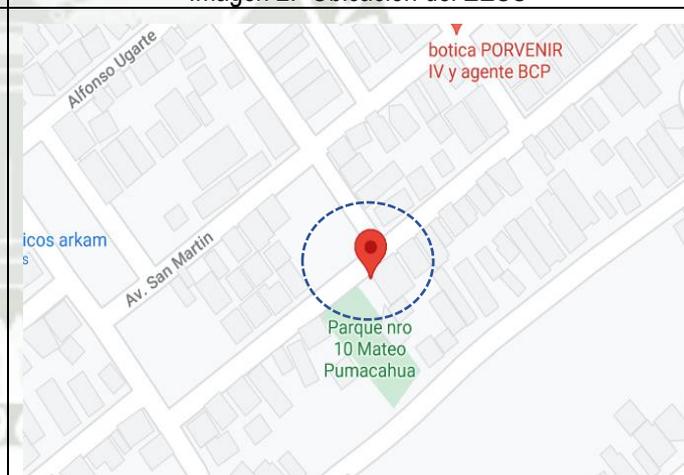


Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

El personal de salud nos comentó que la construcción inicial no fue hecha por el estado, si no por los propios pobladores que vivían cerca a ese sector.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

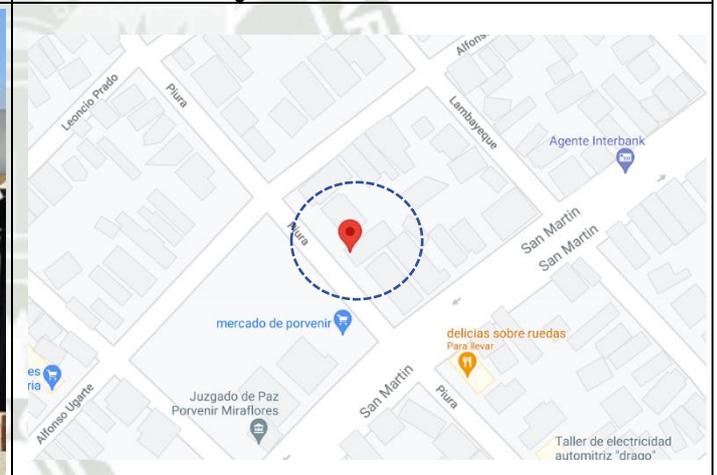
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD PORVENIR MIRAFLORES
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MIRAFLORES
Dirección	Calle Piura N° 200
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MIRAFLORES

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD SAN MARTIN DE SOCABAYA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SOCABAYA
Dirección	Av. Socabaya Nº 300
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN MARTIN DE SOCABAYA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

La planta tiene forme de L, cual es irregularidad en planta.  
 La losa de esa misma planta se encuentra agrietada.  
 El cielo raso del establecimiento se encuentra en condiciones moderadas, aparentemente por filtraciones este este descolgado.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

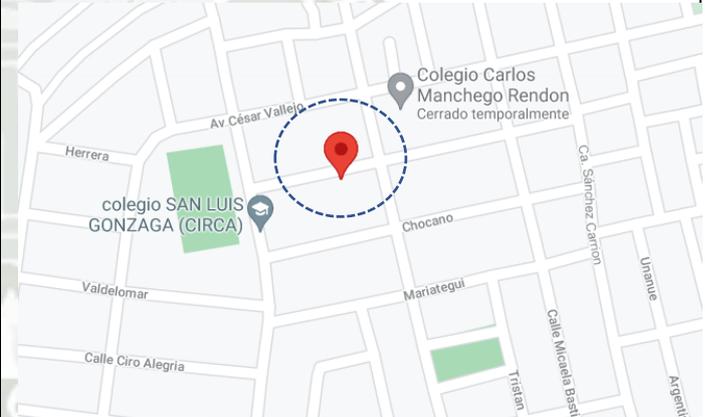
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD 4 DE OCTUBRE
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	SOCABAYA
Dirección	Calle Ricardo Palma s/n 4 de Octubre
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR SAN MARTIN DE SOCABAYA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

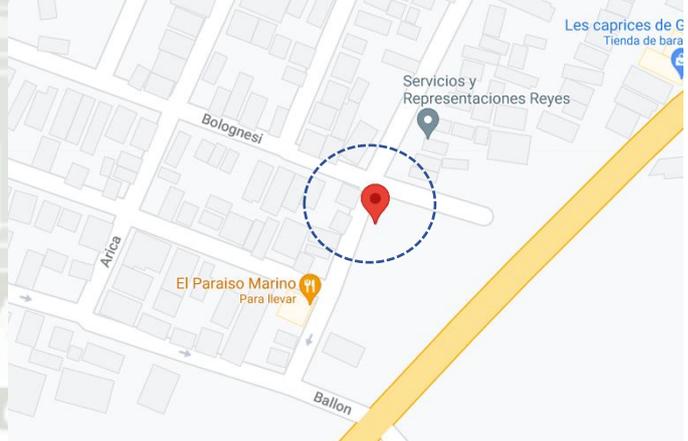
Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD TIABAYA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	TIABAYA
Dirección	CALLE PAZ SOLDAN S/N TIABAYA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR TIABAYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

Gran parte de la estructura no se encuentra en uso.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD CERRO VERDE
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	UCHUMAYO
Dirección	CALLE CONDOROMA S/N
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR TIABAYA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>Cielo raso en condiciones moderadas, se encuentran colgadas.</p>
---



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

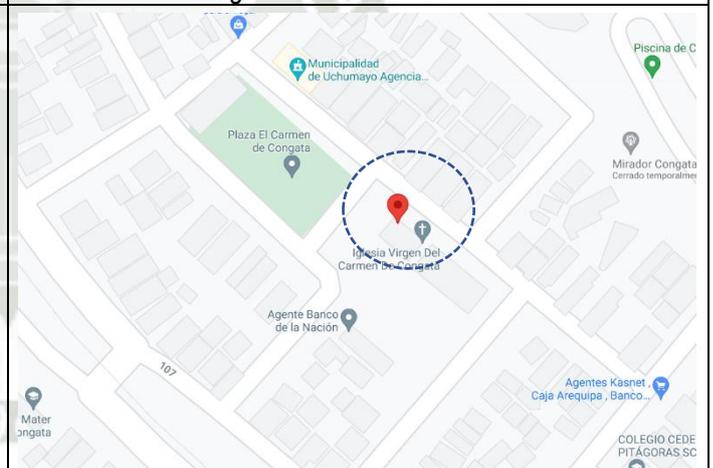
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD CONGATA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	UCHUMAYO
Dirección	CALLE PRINCIPAL S/N CONGATA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR TIABAYA

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

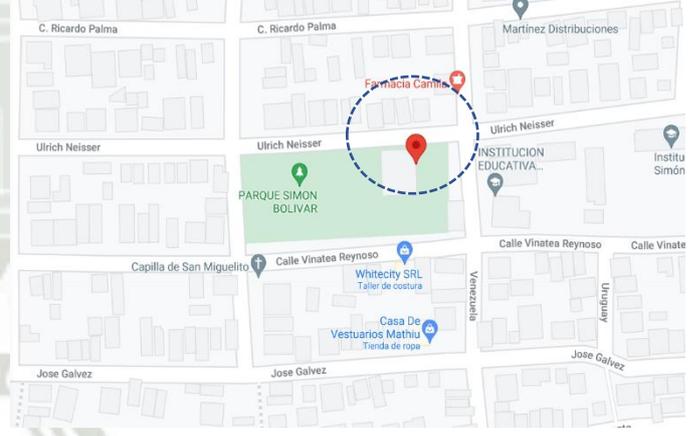
--



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD VICTOR RAUL HINOJOSA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
Dirección	CALLE VENEZUELA MZ. 22-A LT.1
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR V. RAUL HINOJOSA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD LAS ESMERALDAS
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
Dirección	Av. Las Esmeraldas F`- 5
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR V. RAUL HINOJOSA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Las letras de la parte posterior se encuentran en estado vulnerable, puede poner el riesgo a los pacientes y profesionales que laboran en ese establecimiento.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
 CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD YANAHUARA
Categoría de EESS	I-3
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	YANAHUARA
Dirección	ESQUINA ESPINAR Y UGARTE S/N-YANAHUARA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR YANAHUARA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
Nota.-	Nota.-

<p>Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)</p> <p>No se hicieron observaciones.</p>
--



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD AMPLIAC. PAUCARPATA
Categoría de EESS	I-4
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	PAUCARPATA
Dirección	AV KENNEDY 2101
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR AMP PAUCARPATA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

Este establecimiento se encuentra recientemente remodelado y ampliado.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

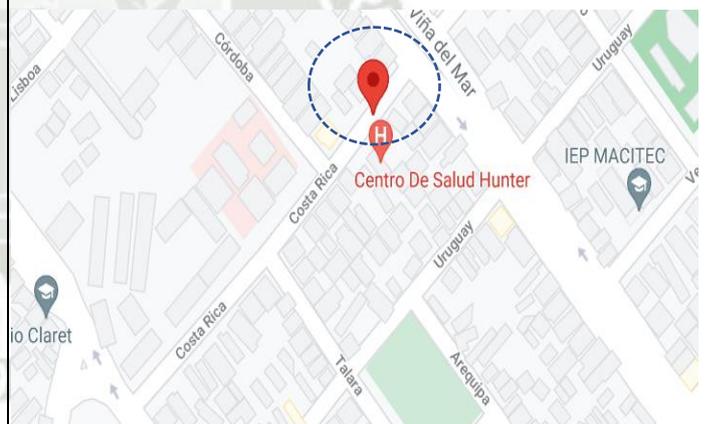
Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD JAVIER LLOSA GARCIA - HUNTER
Categoría de EESS	I-4
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	JACOBO HUNTER
Dirección	CORDOVA 125
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR HUNTER

Imagen 1.- EESS



Imagen 2.- Ubicación del EESS



Nota.-

Nota.-

## Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Este establecimiento se encuentra recientemente remodelado y ampliado.



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
“ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA  
CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”**

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD EDIFICADORES MISTI
Categoría de EESS	I-4
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	MIRAFLORES
Dirección	CALLE RICARDO PALMA N° 305-307
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR MIRAFLORES

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

**Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)**

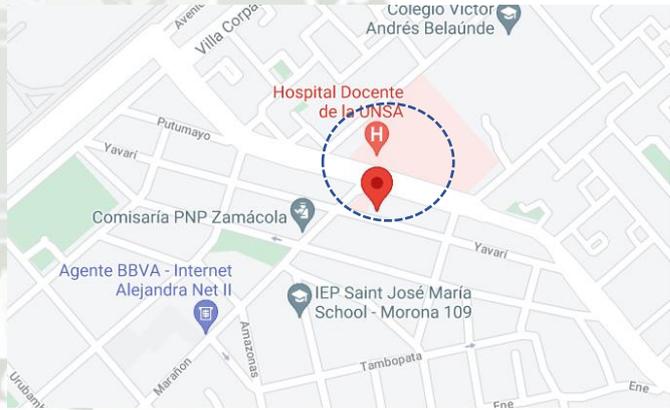
La remodelación y reconstrucción de algunos sectores del establecimiento se culminaron hace 1 mes, sin embargo aún no se gestiona el uso de esos lugares.



FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN PARA LA TESIS:  
 “ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19”

Inspector	Bach. Marilyn López Calderón	Fecha:	Junio 2021
-----------	------------------------------	--------	------------

Datos generales del EESS	
Nombre del Establecimiento de Salud	CENTRO DE SALUD MARITZA CAMPOS DIAZ - ZAMACOLA
Categoría de EESS	I-4
Región	AREQUIPA
Provincia	AREQUIPA
Distrito	CERRO COLORADO
Dirección	ESQUINA YAVARI CON MARAÑÓN S/N - ZAMACOLA
Red	AREQUIPA CAYLLOMA
Micro Red	MCR ZAMACOLA

Imagen 1.- EESS	Imagen 2.- Ubicación del EESS
	
Nota.-	Nota.-

Observaciones (Anotar cualquier ocurrencia durante el levantamiento de información en campo)

Este establecimiento a diferencia de los otros 3 pertenecientes a la categoría I-4, no cuenta con remodelación o refacción de sus ambientes.



**Anexo 6** *Cálculo de la vulnerabilidad sísmica de los establecimientos de salud de la red Arequipa Caylloma evaluados (Provincia de Arequipa)*



CRITERIO 2: Seguridad Estructural

Eventos anteriores y amenazas que afectan la seguridad del EESS					Integridad del edificio																													
EESS construido o reparado según el año de publicación de la Norma de Diseño Sismorresistente					Condición de los materiales de construcción					Condiciones en las que se encuentra el EESS					Material de construcción predominante en techo					Material de construcción predominante en paredes														
0.464	0.269	0.164	0.067	0.036	0.464	0.269	0.164	0.067	0.036	0.439	0.279	0.166	0.074	0.041	0.439	0.279	0.166	0.074	0.041	0.440	0.280	0.179	0.063	0.039										
EESS < 1977	1977 ≤ EESS < 1997	1997 ≤ EESS < 2003	2003 ≤ EESS < 2016	EESS ≥ 2016	Herrumbre y descascarado de concreto, grietas mayores a 3mm en el concreto, deformación	Grietas entre 1 y 3 mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y madera) o	Grietas menores de 1mm en el concreto, deformaciones moderadas y visibles (acero y	Grietas menores de 1mm en el concreto, sin deformación, s visibles, sin herrumbre.	Sin grietas visibles, sin deformación, s visibles, sin herrumbre.	Peso	Peso parámetro	Grietas en la planta baja o primer piso	Deterioro importante causado por el clima	Cierta deterioro causado únicamente por el clima	Envejecimiento normal	No se observó ni deterioros ni grietas	Peso	Peso parámetro	Caja o estera con torta de barro o cemento	Madera/Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Triplay/ estera/ cartón/Paja, hoja de palma y similares	Concreto armado	Peso	Peso parámetro	Piedra o sillar con cal o cemento/ Piedra con barro	Adobe/ Tapia/ Quicha (cañi con barro)	Madera (pona, tornillo, etc.)	Triplay/ calamina/ estera/Drydral 1	Ladrillo o bloque de cemento	Peso	Peso parámetro		
				1	0.036	1	0.036	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181			0.5			1	0.041	0.137				0.5	0.5	0.051	0.122	
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.036	1	0.036	0.150									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.269	1	0.269	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.036	1	0.036	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.166	0.181					0.5		0.5	0.104	0.137				0.5	0.5	0.051	0.122
				1	0.269	1	0.269	0.15									0.166	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.041	0.181					0.5		0.5	0.104	0.137				0.5	0.5	0.051	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.041	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.166	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.036	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.166	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.036	1	0.036	0.15									0.041	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.166	0.181				0.50		0.50	0.104	0.137				0.5	0.5	0.051	0.122	
				1	0.036	1	0.036	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.036	1	0.036	0.15									0.166	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.166	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.439	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.269	1	0.269	0.15									0.279	0.181				0.5		0.5	0.104	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.041	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.164	1	0.164	0.15									0.074	0.181				0.5		0.5	0.104	0.137				0.5	0.5	0.051	0.122	
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.041	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.036	1	0.036	0.15									0.041	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.036	1	0.036	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0.137						1	0.039	0.122
				1	0.067	1	0.067	0.15									0.074	0.181						1	0.041	0								



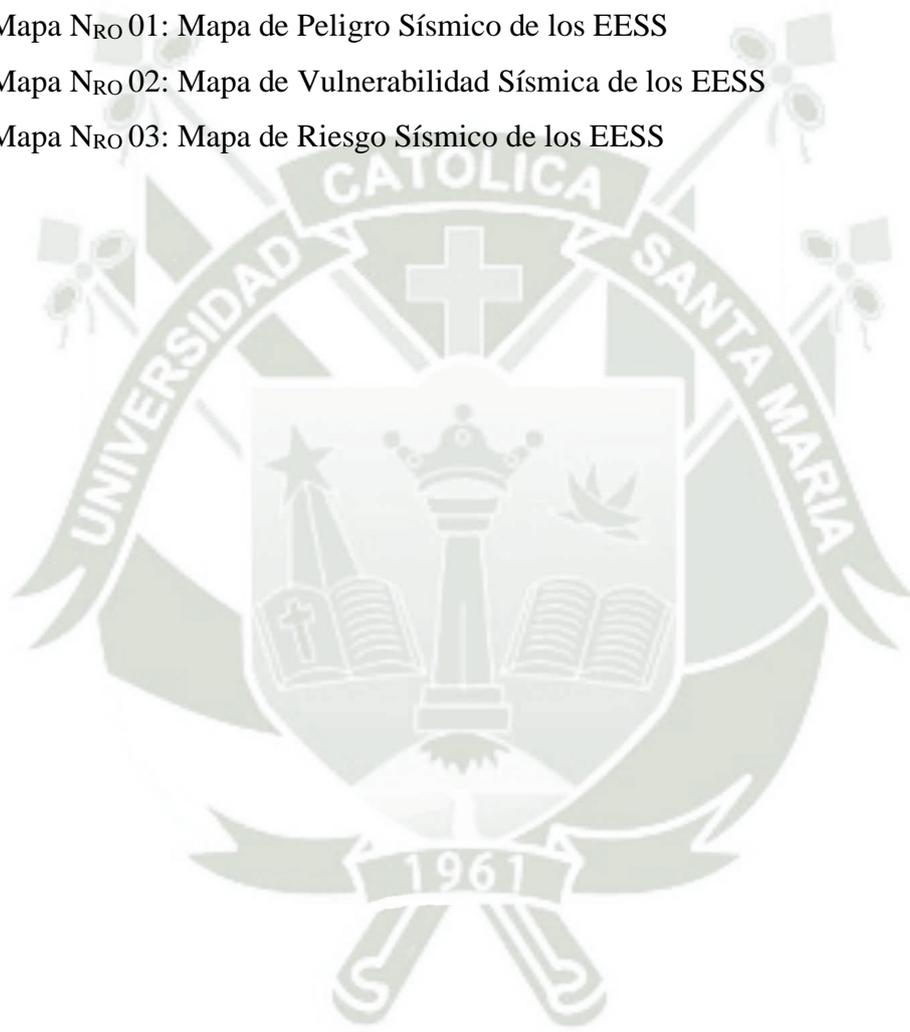




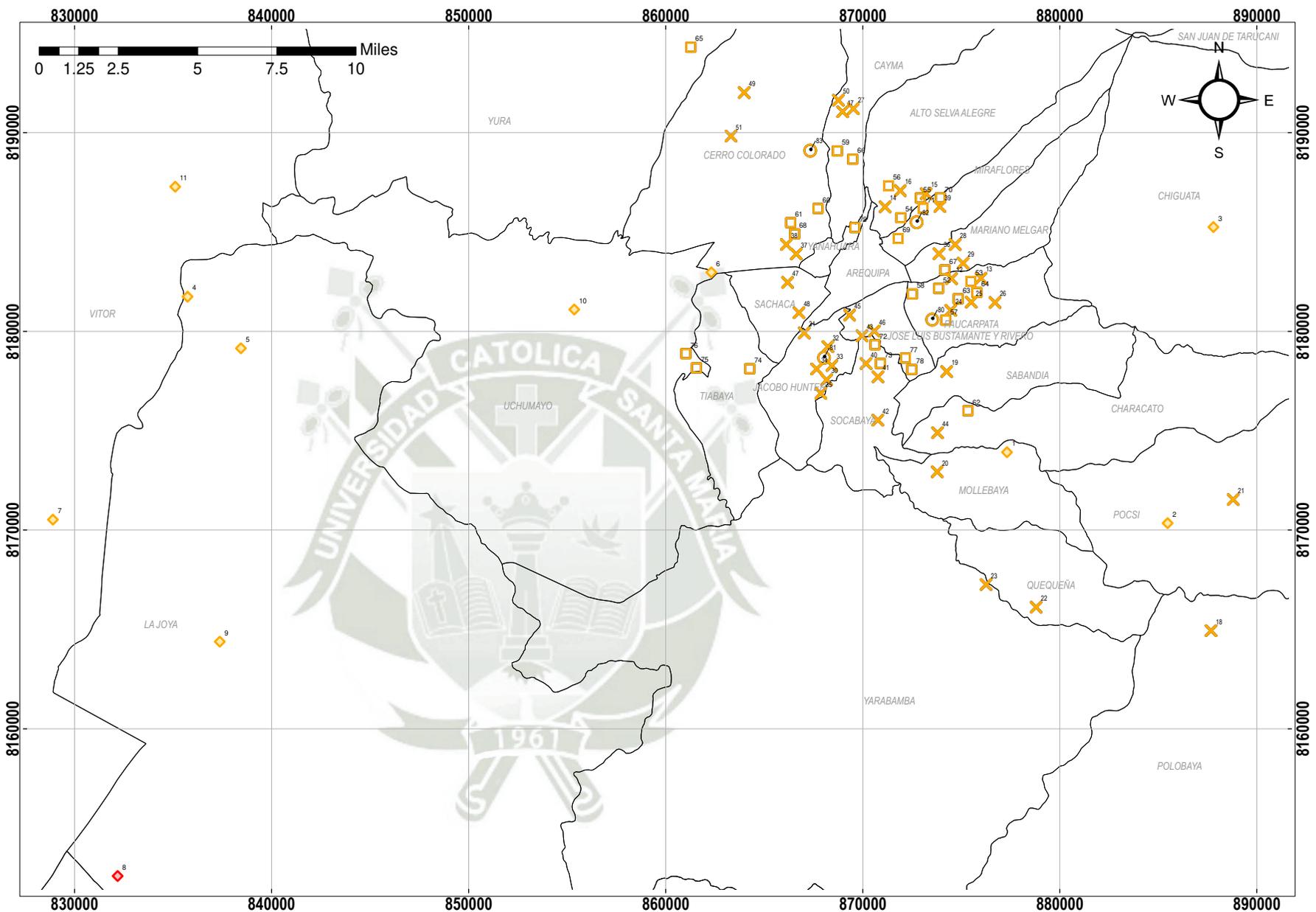
CRITERIO 3: Seguridad no estructural																											
Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura										Líneas vitales										Valor: CRITERIO 3		Peso: CRITERIO3		NIVEL DE VULNERABILIDAD			
Salidas de emergencia y rutas de evacuación										EESS con servicio higiénico					EESS con abastecimiento de agua					Valor: Líneas vitales	Peso: Líneas vitales	Valor: CRITERIO 3	Peso: CRITERIO3				
0.464	0.269	0.164	0.067	0.036	0.067	0.036	0.067	0.036	0.067	0.443	0.281	0.174	0.067	0.035	0.435	0.285	0.186	0.061	0.033						0.435	0.285	0.186
No existe registro de señalización de rutas de salida y evacuación	Las salidas y rutas de evacuación se encuentran bloqueadas	Las salidas y rutas de evacuación no están señalizadas claramente	Algunas salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos	Todas las salidas de evacuación están señalizadas y la mayoría no presenta obstáculos	Peso	Peso parametro	Valor: Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	Peso: Protección, acceso y seguridad física de la infraestructura	Campo abierto al aire libre y otro	Río acueducto, canal o similar	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor, letrina, pozo ciego o negro	Red pública de desague fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Red pública de desague dentro del EESS	Peso	Peso parametro	Pozo, manantial o poquí, río, acueducto y otro	Cámara-cisterna y otro similar	Plón o pilete de uso público	Red pública afuera del EESS, pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación	Peso	Peso parametro	Valor: Líneas vitales	Peso: Líneas vitales	Valor: CRITERIO 3	Peso: CRITERIO3	
			1		0.067	1.00	0.067	0.172					1	0.035	0.45					1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.088340805	0.170	0.06926
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.088241064	0.170	0.06605
			1		0.036	1.00	0.036	0.172			1		0.174	0.45						1	0.033	0.55	0.096	0.350	0.102247547	0.170	0.08066
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.042770262	0.170	0.05688
			1		0.164	1.00	0.164	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.105056016	0.170	0.08069
			1		0.036	1.00	0.036	0.172			1		0.174	0.45	1					1	0.033	0.55	0.317	0.350	0.144257006	0.170	0.08958
			1		0.164	1.00	0.164	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.072397197	0.170	0.06836
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.090541997	0.170	0.07937
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.052795238	0.170	0.06278
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.039983254	0.170	0.08142
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45	1					1	0.033	0.55	0.235	0.350	0.155057439	0.170	0.08535
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.174671647	0.170	0.12422
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.050517296	0.170	0.07099
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.108123129	0.170	0.09945
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.042565599	0.170	0.08604
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.042770262	0.170	0.08833
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.05730558	0.170	0.12164
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.039983254	0.170	0.05125
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.047630548	0.170	0.07165
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.06036989	0.170	0.06830
			1		0.464	1.00	0.464	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.18811609	0.170	0.07551
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.039883513	0.170	0.08165
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.045352606	0.170	0.07647
			1		0.164	1.00	0.164	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.105737851	0.170	0.13611
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.0529999	0.170	0.08892
			1		0.269	1.00	0.269	0.172			1	0.174	0.45							1	0.033	0.55	0.235	0.350	0.259755974	0.170	0.17941
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.082695221	0.170	0.12374
			1		0.036	1.00	0.036	0.172			1	0.067	0.45	1	0.285	0.235				1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.12326831	0.170	0.09117
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.055563740	0.170	0.06774
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.047630548	0.170	0.06891
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.062729077	0.170	0.08194
			1		0.464	1.00	0.464	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.123976298	0.170	0.08325
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.090823409	0.170	0.08685
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.050212893	0.170	0.08847
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.045147944	0.170	0.06889
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.042770262	0.170	0.11404
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.050517296	0.170	0.08414
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.045147944	0.170	0.06889
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.042565599	0.170	0.08170
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.047630548	0.170	0.11530
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.042465858	0.170	0.11318
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.042565599	0.170	0.11320
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.045352606	0.170	0.09492
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.045048203	0.170	0.05100
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.0529999	0.170	0.07178
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.060728439	0.170	0.08503
			1		0.164	1.00	0.164	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.072297456	0.170	0.08019
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.045048203	0.170	0.07303
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.130570806	0.170	0.10911
			1		0.067	1.00	0.067	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.055681986	0.170	0.08639
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.039983254	0.170	0.06240
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.090541997	0.170	0.08338
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.085377307	0.170	0.08126
			1		0.269	1.00	0.269	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.077630272	0.170	0.05605
			1		0.036	1.00	0.036	0.172				1	0.035	0.45						1	0.033	0.55	0.034	0.350	0.045147944	0.170	0.06679
			1		0.067	1.00																					

**Anexo7** Mapas temáticos de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico de los establecimientos de salud de la red Arequipa Caylloma evaluados (Provincia de Arequipa)

- Mapa N<sub>RO</sub> 01: Mapa de Peligro Sísmico de los EESS
- Mapa N<sub>RO</sub> 02: Mapa de Vulnerabilidad Sísmica de los EESS
- Mapa N<sub>RO</sub> 03: Mapa de Riesgo Sísmico de los EESS



N°	NOMBRE DEL EESS	CATEGORIA
1	P. S. MOLLEBAYA	I-1
2	P. S. POCSI	I-1
3	P. S. ARENALES	I-1
4	P. S. BENITO LAZO	I-1
5	P. S. BUENAVISTA	I-1
6	P. S. EL CURAL	I-1
7	P. S. LA CANO	I-1
8	P. S. SAN CAMILO	I-1
9	P. S. SAN JOSE	I-1
10	P. S. UCHUMAYO	I-1
11	P. S. YURAMAYO	I-1
12	P. S. MIGUEL GRAU MODULO A	I-2
13	P. S. MIGUEL GRAU MODULO C-D	I-2
14	P. S. HEROES DEL CENEP	I-2
15	P. S. LEONES DEL MISTI	I-2
16	P. S. SAN JUAN BAUTISTA	I-2
17	P. S. DEAN VALDIVIA	I-2
18	P. S. POLOBAYA	I-2
19	P. S. LEOPOLDO RONDON - SABANDIA	I-2
20	P. S. MACHAHUAYA	I-2
21	P. S. PIACA	I-2
22	P. S. QUEQUEÑA	I-2
23	P. S. YARABAMBA	I-2
24	P. S. ALTO JESUS	I-2
25	P. S. ISRAEL	I-2
26	P. S. VILLA JESUS	I-2
27	P. S. RAFAEL BELAUDE	I-2
28	P. S. EL MIRADOR	I-2
29	P. S. JERUSALEN	I-2
30	P. S. ALTO ALIANZA	I-2
31	P. S. CAMINOS DEL INCA	I-2
32	P. S. CHILPINILLA	I-2
33	P. S. DANIEL ALCIDES CARRION	I-2
34	P. S. AMPLIACION PAMPAS DEL CUZCO	I-2
35	P. S. UPIS PAISAJISTA	I-2
36	P. S. ATALAYA	I-2
37	P. S. JOSE S. ATAHUALPA	I-2
38	P. S. SEMIRURAL PACHACUTEC	I-2
39	P. S. TOMASA T. COMDEMAYTA	I-2
40	P. S. CIUDAD MI TRABAJO	I-2
41	P. S. LARA	I-2
42	P. S. SAN FERNANDO	I-2
43	P. S. SALAVERRY	I-2
44	P. S. HORACIO ZEBALLOS GAMEZ	I-2
45	P. S. CERRO JULI	I-2
46	P. S. 13 DE ENERO	I-2
47	P. S. PAMPA DE CAMARONES	I-2
48	P. S. SACHACA	I-2
49	P. S. CIUDAD MUNICIPAL	I-2
50	P. S. NAZARENO	I-2
51	P. S. PERUARBO	I-2
52	C. S. 15 DE AGOSTO	I-3
53	C. S. MIGUEL GRAU B	I-3
54	C. S. ALTO SELVA ALEGRE	I-3
55	C. S. APURIMAC	I-3
56	C. S. INDEPENDENCIA	I-3
57	C. S. CAMPO MARTE	I-3
58	C. S. MANUEL PRADO	I-3
59	C. S. BUENOS AIRES DE CAYMA	I-3
60	C. S. CERRO COLORADO	I-3
61	C. S. ALTO LIBERTAD	I-3
62	C. S. CHARACATO	I-3
63	C. S. CIUDAD BLANCA	I-3
64	C. S. SAN JUAN DE CIUDAD BLANCA	I-3
65	C. S. CIUDAD DE DIOS	I-3
66	C. S. FRANCISCO BOLOGNESI	I-3
67	C. S. GENERALISIMO SAN MARTIN	I-3
68	C. S. MARISCAL CASTILLA	I-3
69	C. S. MIRAFLORES	I-3
70	C. S. MATEO PUMACAHUA	I-3
71	C. S. PORVENIR MIRAFLORES	I-3
72	C. S. SAN MARTIN DE SOCABAYA	I-3
73	C. S. 4 DE OCTUBRE	I-3
74	C. S. TIABAYA	I-3
75	C. S. CERRO VERDE	I-3
76	C. S. CONGATA	I-3
77	C. S. VICTOR RAUL HINOJOSA	I-3
78	C. S. LAS ESMERALDAS	I-3
79	C. S. YANAHUARA	I-3
80	C. S. AMPLIAC. PAUCARPATA	I-4
81	C. S. JAVIER LLOSA GARCIA	I-4
82	C. S. EDIFICADORES MISTI	I-4
83	C. S. MARITZA CAMPOS DIAZ	I-4

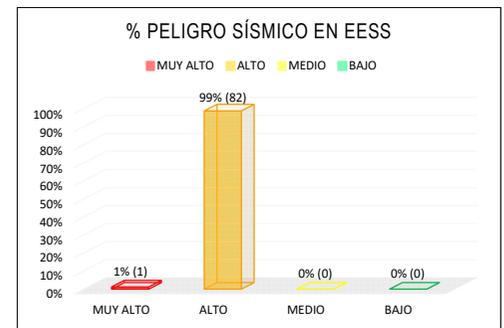


**LEYENDA**

CATEGORIAS DE LOS EESS	NIVELES DE PELIGRO
◇ CATEGORIA I-1	BAJO
× CATEGORIA I-2	MEDIO
□ CATEGORIA I-3	ALTO
○ CATEGORIA I-4	MUY ALTO

NIVEL DE PELIGRO	N° DE EESS	%
MUY ALTO	1	1%
ALTO	82	99%
MEDIO	0	0%
BAJO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

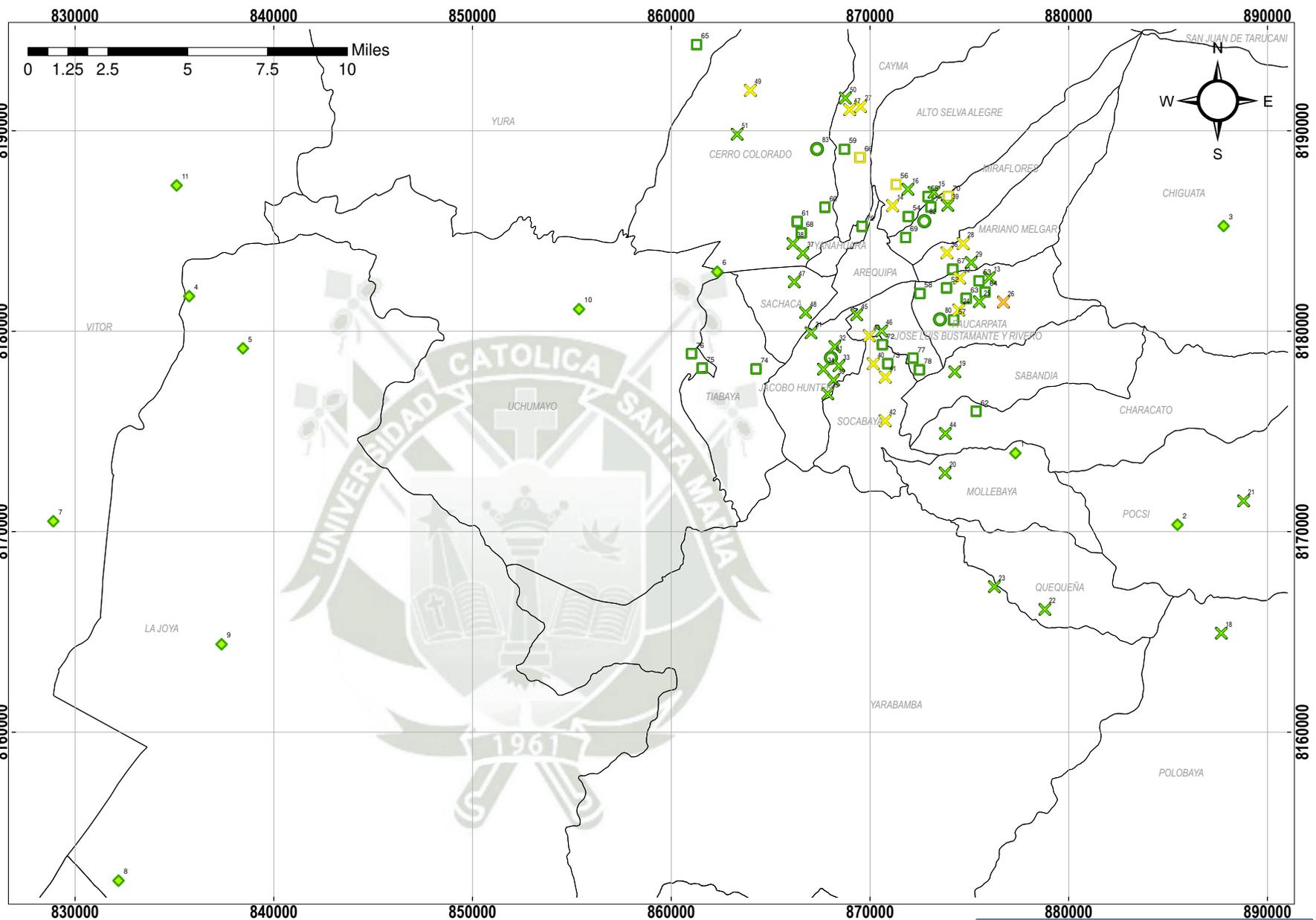
TEMA: "ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19"

**MAPA DE PELIGRO SÍSMICO**

UBICACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS	FUENTE
DEPARTAMENTO: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA	WGS 1984 UTM ZONA 18S	IGP, IGN

ELABORADO POR	ESCALA	FECHA	MAPA
BACH. MARILYN LÓPEZ CALDERÓN	1:99,712	26 JULIO 2021	01

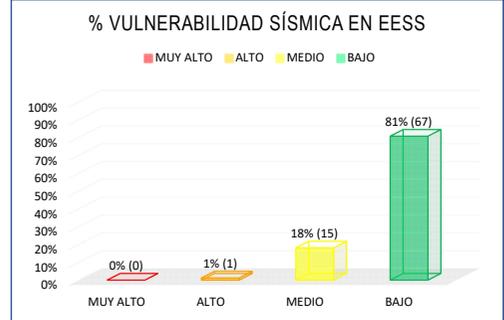
N°	NOMBRE DEL EESS
1	P. S. MOLLEBAYA
2	P. S. POCSI
3	P. S. ARENALES
4	P. S. BENITO LAZO
5	P. S. BUENAVISTA
6	P. S. EL CURAL
7	P. S. LA CANO
8	P. S. SAN CAMILO
9	P. S. SAN JOSÉ
10	P. S. UCHUMAYO
11	P. S. YURAMAYO
12	P. S. MIGUEL GRAU MODULO A
13	P. S. MIGUEL GRAU MODULO C-D
14	P. S. HEROES DEL CENEPA
15	P. S. LEONES DEL MISTI
16	P. S. SAN JUAN BAUTISTA
17	P. S. DEAN VALDIVIA
18	P. S. POLOBAYA
19	P. S. LEOPOLDO RONDON - SABANDIA
20	P. S. MACHAHUAYA
21	P. S. PIACA
22	P. S. QUEQUEÑA
23	P. S. YARABAMBA
24	P. S. ALTO JESUS
25	P. S. ISRAEL
26	P. S. VILLA JESUS
27	P. S. RAFAEL BELAUNDE
28	P. S. EL MIRADOR
29	P. S. JERUSALEN
30	P. S. ALTO ALIANZA
31	P. S. CAMINOS DEL INCA
32	P. S. CHILPINILLA
33	P. S. DANIEL ALCIDES CARRION
34	P. S. AMPLIACION PAMPAS DEL CUZCO
35	P. S. UPI S PAISAJISTA
36	P. S. ATALAYA
37	P. S. JOSE S. ATAHUALPA
38	P. S. SEMIRURAL PACHACUTEC
39	P. S. TOMASA T. COMDEMAYTA
40	P. S. CIUDAD MITRABAJO
41	P. S. LARA
42	P. S. SAN FERNANDO
43	P. S. SALAVERRY
44	P. S. HORACIO ZEBALLOS GAMEZ
45	P. S. CERRO JULI
46	P. S. 13 DE ENERO
47	P. S. PAMPA DE CAMARONES
48	P. S. SACHACA
49	P. S. CIUDAD MUNICIPAL
50	P. S. NAZARENO
51	P. S. PERUARBO
52	C. S. 15 DE AGOSTO
53	C. S. MIGUEL GRAU B
54	C. S. ALTO SELVA ALEGRE
55	C. S. APURIMAC
56	C. S. INDEPENDENCIA
57	C. S. CAMPO MARTE
58	C. S. MANUEL PRADO
59	C. S. BUENOS AIRES DE CAYMA
60	C. S. CERRO COLORADO
61	C. S. ALTO LIBERTAD
62	C. S. CHARACATO
63	C. S. CIUDAD BLANCA
64	C. S. SAN JUAN DE CIUDAD BLANCA
65	C. S. CIUDAD DE DIOS
66	C. S. FRANCISCO BOLOGNESI
67	C. S. GENERALISIMO SAN MARTIN
68	C. S. MARISCAL CASTILLA
69	C. S. MIRAFLORES
70	C. S. MATEO PUMACAHUA
71	C. S. PORVENIR MIRAFLORES
72	C. S. SAN MARTIN DE SOCABAYA
73	C. S. 4 DE OCTUBRE
74	C. S. TIABAYA
75	C. S. CERRO VERDE
76	C. S. CONGATA
77	C. S. VICTOR RAUL HINOJOSA
78	C. S. LAS ESMERALDAS
79	C. S. YANAHUARA
80	C. S. AMPLIAC. PAUCARPATA
81	C. S. JAVIER LLOSA GARCIA
82	C. S. EDIFICADORES MISTI
83	C. S. MARITZA CAMPOS DIAZ



**LEYENDA**

CATEGORIAS DE LOS EESS	NIVELES DE PELIGRO
◇	ALTO
○	BAJO
○	MEDIO
○	MUY ALTO

RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD	N° DE EESS	%
0.2675 < V ≤ 0.4261	MUY ALTO	0	0%
0.1737 < V ≤ 0.2675	ALTO	1	1%
0.0899 < V ≤ 0.1737	MEDIO	15	18%
0.0428 < V ≤ 0.0899	BAJO	67	81%
TOTAL		83	100%



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

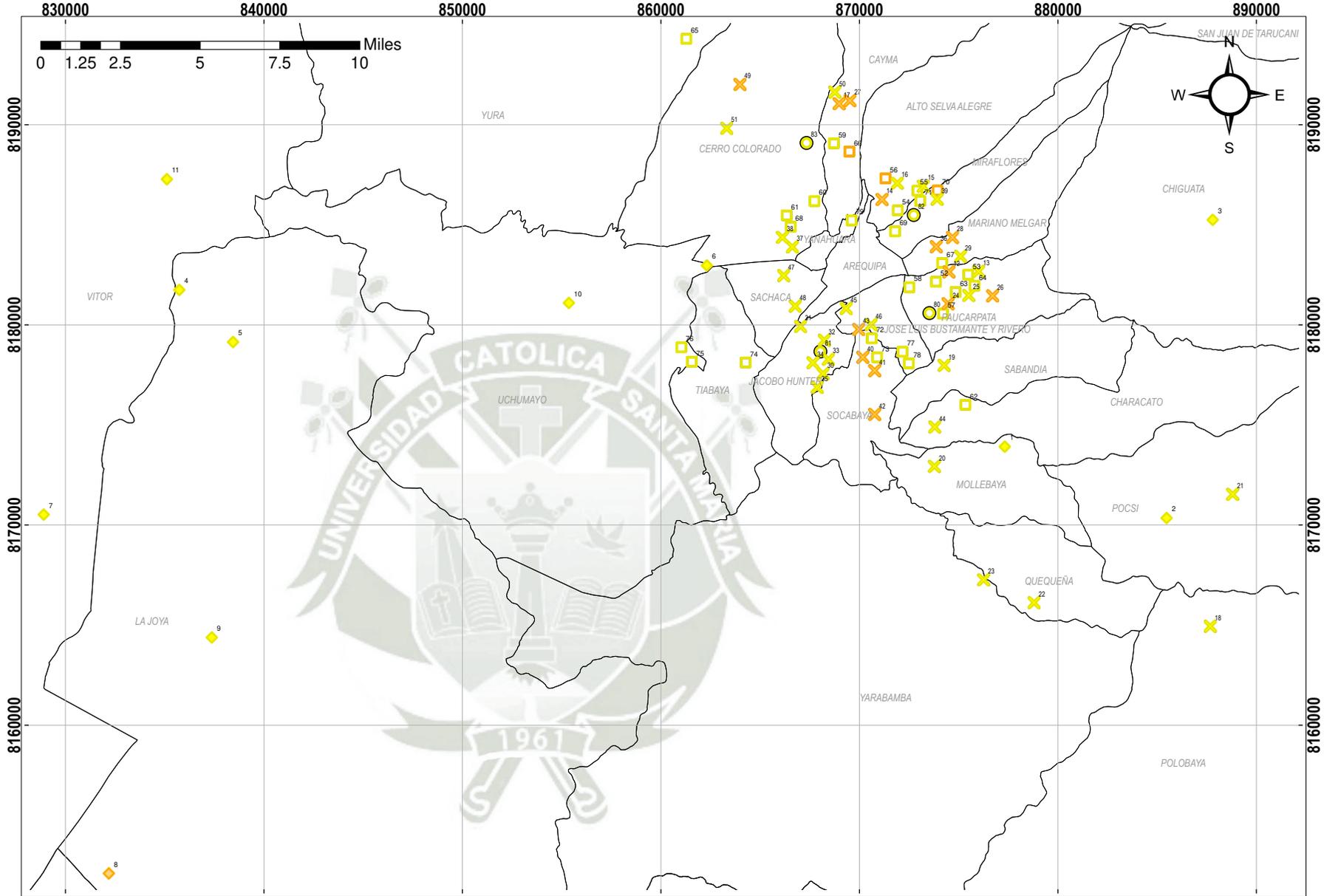
TEMA: "ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19"

**MAPA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA**

UBICACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS	FUENTE
DEPARTAMENTO: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA	WGS 1984 UTM ZONA 18S	IGP, IGN

ELABORADO POR	ESCALA	FECHA	MAPA
BACH. MARILYN LÓPEZ CALDERÓN	1:99,713	26 JULIO 2021	02

Nº	NOMBRE_DEL_EESS	CATEGORIA
1	P. S. MOLLEBAYA	I-1
2	P. S. POCSI	I-1
3	P. S. ARENALES	I-1
4	P. S. BENITO LAZO	I-1
5	P. S. BUENAVISTA	I-1
6	P. S. EL CURAL	I-1
7	P. S. LA CANO	I-1
8	P. S. SAN CAMILO	I-1
9	P. S. SAN JOSE	I-1
10	P. S. UCHUMAYO	I-1
11	P. S. YURAMAYO	I-1
12	P. S. MIGUEL GRAU MODULO A	I-2
13	P. S. MIGUEL GRAU MODULO C-D	I-2
14	P. S. HEROES DEL CENEPA	I-2
15	P. S. LEONES DEL MISTI	I-2
16	P. S. SAN JUAN BAUTISTA	I-2
17	P. S. DEAN VALDIVIA	I-2
18	P. S. POLOBAYA	I-2
19	P. S. LEOPOLDO RONDON - SABANDIA	I-2
20	P. S. MACHAHUAYA	I-2
21	P. S. PIACA	I-2
22	P. S. QUEQUEÑA	I-2
23	P. S. YARABAMBA	I-2
24	P. S. ALTO JESUS	I-2
25	P. S. ISRAEL	I-2
26	P. S. VILLA JESUS	I-2
27	P. S. RAFAEL BELAUDE	I-2
28	P. S. EL MIRADOR	I-2
29	P. S. JERUSALEN	I-2
30	P. S. ALTO ALIANZA	I-2
31	P. S. CAMINOS DEL INCA	I-2
32	P. S. CHILPINILLA	I-2
33	P. S. DANIEL ALCIDES CARRION	I-2
34	P. S. AMPLIACION PAMPAS DEL CUZCO	I-2
35	P. S. UPIS PASAJISTA	I-2
36	P. S. ATALAYA	I-2
37	P. S. JOSE S. ATAHUALPA	I-2
38	P. S. SEMI RURAL PACHACUTEC	I-2
39	P. S. TOMASA T. COMDEMAYTA	I-2
40	P. S. CIUDAD MI TRABAJO	I-2
41	P. S. LARA	I-2
42	P. S. SAN FERNANDO	I-2
43	P. S. SALAVERRY	I-2
44	P. S. HORACIO ZEBALLOS GAMEZ	I-2
45	P. S. CERRO JULI	I-2
46	P. S. 13 DE ENERO	I-2
47	P. S. PAMPA DE CAMARONES	I-2
48	P. S. SACHACA	I-2
49	P. S. CIUDAD MUNICIPAL	I-2
50	P. S. NAZARENO	I-2
51	P. S. PERUARBO	I-2
52	C. S. 15 DE AGOSTO	I-3
53	C. S. MIGUEL GRAU B	I-3
54	C. S. ALTO SELVA ALEGRE	I-3
55	C. S. APURIMAC	I-3
56	C. S. INDEPENDENCIA	I-3
57	C. S. CAMPO MARTE	I-3
58	C. S. MANUEL PRADO	I-3
59	C. S. BUENOS AIRES DE CAYMA	I-3
60	C. S. CERRO COLORADO	I-3
61	C. S. ALTO LIBERTAD	I-3
62	C. S. CHARACATO	I-3
63	C. S. CIUDAD BLANCA	I-3
64	C. S. SAN JUAN DE CIUDAD BLANCA	I-3
65	C. S. CIUDAD DE DIOS	I-3
66	C. S. FRANCISCO BOLOGNESI	I-3
67	C. S. GENERALISIMO SAN MARTIN	I-3
68	C. S. MARISCAL CASTILLA	I-3
69	C. S. MIRAFLORES	I-3
70	C. S. MATEO PUMACAHUA	I-3
71	C. S. PORVENIR MIRAFLORES	I-3
72	C. S. SAN MARTIN DE SOCABAYA	I-3
73	C. S. 4 DE OCTUBRE	I-3
74	C. S. TIABAYA	I-3
75	C. S. CERRO VERDE	I-3
76	C. S. CONGATA	I-3
77	C. S. VICTOR RAUL HINOJOSA	I-3
78	C. S. LAS ESMERALDAS	I-3
79	C. S. YANAHUARA	I-3
80	C. S. AMPLIAC. PAUCARPATA	I-4
81	C. S. JAVIER LLOSA GARCIA	I-4
82	C. S. EDIFICADORES MISTI	I-4
83	C. S. MARITZA CAMPOS DIAZ	I-4

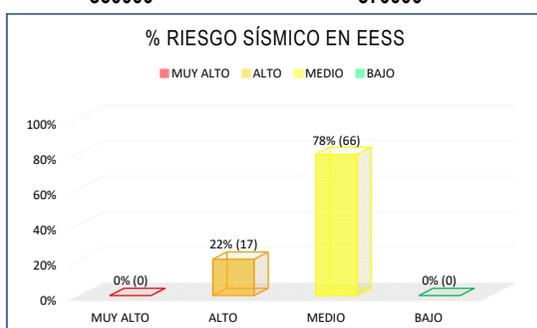


**LEYENDA**

CATEGORIAS DE LOS EESS	NIVELES DE VULNERABILIDAD
◆ CATEGORIA I-1	ALTO
□ CATEGORIA I-2	BAJO
□ X CATEGORIA I-3	MEDIO
○ CATEGORIA I-4	MUY ALTO

NIVEL DE RIESGO	Nº DE EESS	%
MUY ALTO	0	0%
ALTO	17	20%
MEDIO	66	80%
BAJO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

---

TEMA: "ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CATEGORÍA I DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA, EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA CAUSADA POR EL COVID 19"

**MAPA DE RIESGO SÍSMICO**

---

UBICACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS	FUENTE
DEPARTAMENTO: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA	WGS 1984 UTM ZONA 18S	IGR, IGN

---

ELABORADO POR	ESCALA	FECHA	MAPA
BACH. MARILYN LÓPEZ CALDERÓN	1:99,332	26 JULIO 2021	03