

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN MARCOS



# **ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA BAJO, DISTRITO SAN MARCOS, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH**



**SETIEMBRE - 2025**

## INDICE

<b>INDICE DE CUADRO .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>7</b>
1.1. Objetivo general .....	8
1.2. Objetivos específicos .....	8
1.3. Finalidad .....	8
1.4. Justificación .....	8
1.5. Antecedentes .....	9
1.6. Marco normativo .....	9
<b>CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>10</b>
2.1. Ubicación geográfica .....	10
2.2. Vías de acceso .....	10
2.3. Límites .....	11
2.4. Mapa de ubicación.....	11
2.5. Características sociales .....	12
2.5.1. Población .....	12
2.5.2. Vivienda.....	21
2.6. Características socio-económicas .....	27
2.7. Condiciones climatológicas .....	29
2.7.1. Clima.....	29
2.8. Características físicas de la zona a evaluar .....	30
2.8.1. Pendiente de terreno .....	30
2.8.2. Unidades geomorfológicas.....	31
2.8.3. Unidades geológicas.....	33
2.8.4. Caracterización de extremos de precipitación (factor desencadenante).....	35
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....</b>	<b>37</b>
3.1. Metodología para la determinación del peligro .....	37
3.2. Recopilación y análisis de información .....	37
3.3. Identificación del área de influencia.....	38
3.4. Identificación del peligro .....	38
3.5. Análisis de susceptibilidad del territorio .....	40
Análisis del factor desencadenante.....	40

<b>Análisis de los factores condicionantes .....</b>	<b>41</b>
<b>3.6. Parámetro General de Evaluación .....</b>	<b>47</b>
<b>3.7. Definición de escenarios .....</b>	<b>50</b>
<b>3.8. Niveles de peligro .....</b>	<b>50</b>
<b>3.9. Estratificación del nivel de peligro .....</b>	<b>51</b>
<b>3.10. Mapa de peligro .....</b>	<b>52</b>
<b>3.11. Identificación y Cuantificación de Elementos Expuestos Susceptibles .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....</b>	<b>54</b>
<b>4.1 Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad .....</b>	<b>54</b>
<b>4.2 Análisis de la dimensión social .....</b>	<b>54</b>
<b>4.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social .....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social .....</b>	<b>57</b>
<b>4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social .....</b>	<b>59</b>
<b>4.3 Análisis de la Dimensión Económica .....</b>	<b>60</b>
<b>4.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica .....</b>	<b>61</b>
<b>4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica .....</b>	<b>63</b>
<b>4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica .....</b>	<b>65</b>
<b>4.4 Análisis de la Dimensión Ambiental .....</b>	<b>67</b>
<b>4.4.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental .....</b>	<b>67</b>
<b>4.4.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental .....</b>	<b>69</b>
<b>4.4.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental .....</b>	<b>71</b>
<b>4.4.4 Cálculo de los niveles de la vulnerabilidad .....</b>	<b>72</b>
<b>4.5 Niveles de vulnerabilidad .....</b>	<b>73</b>
<b>4.6 Estratificación de los niveles de vulnerabilidad .....</b>	<b>73</b>
<b>4.7 Mapa 8: Mapa de Vulnerabilidad .....</b>	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO V CÁLCULO DEL RIESGO .....</b>	<b>77</b>
<b>5.1. Metodología para Determinar los Niveles de Riesgo .....</b>	<b>77</b>
<b>5.2. Determinación los niveles de riesgo .....</b>	<b>78</b>
<b>5.2.1 Niveles de riesgo .....</b>	<b>78</b>
<b>5.2.2 Matriz de riesgo .....</b>	<b>78</b>
<b>5.3. Estratificación de los niveles de riesgo .....</b>	<b>78</b>
<b>Mapa 8: Mapa de riesgo .....</b>	<b>80</b>
<b>5.4. Cálculo de efectos probables .....</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO VI MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES .....</b>	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO VII CONTROL DEL RIESGO .....</b>	<b>84</b>

<b>7.1. De la Evaluación de las medidas .....</b>	<b>84</b>
<b>7.2. Valoración de Consecuencias .....</b>	<b>84</b>
<b>7.3. Valoración de frecuencia.....</b>	<b>84</b>
<b>7.4. Nivel de consecuencia y daños .....</b>	<b>85</b>
<b>7.5. Medidas cualitativas de consecuencia y daño .....</b>	<b>85</b>
<b>7.6. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo .....</b>	<b>85</b>
<b>7.7. Prioridad de intervención .....</b>	<b>86</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>Medidas de Orden Estructural .....</b>	<b>87</b>
<b>Medidas de Orden No estructural .....</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 01. Galería Fotográfica .....</b>	<b>89</b>

## INDICE DE CUADRO

<i>Cuadro 1 Características de la población según sexo.....</i>	<i>12</i>
<i>Cuadro 2 Población según grupos de edades .....</i>	<i>12</i>
<i>Cuadro 3 Establecimientos de Salud dentro del Distrito de San Marcos.....</i>	<i>14</i>
<i>Cuadro 4 Lista de principales enfermedades por total de personas fallecidas en el 2024 dentro del distrito de San Marcos .....</i>	<i>14</i>
<i>Cuadro 5 Población según nivel educativo.....</i>	<i>16</i>
<i>Cuadro 6 Población según nivel educativo.....</i>	<i>17</i>
<i>Cuadro 7 Total de las personas según categoría de docente/alumno en las IE del distrito de San Marcos del 2024 .....</i>	<i>17</i>
<i>Cuadro 8 Resumen de las Instituciones Educativas presentes en el distrito de San Marcos. ....</i>	<i>18</i>
<i>Cuadro 9 Tipo de material predominante en las paredes.....</i>	<i>22</i>
<i>Cuadro 10 Tipo de material predominante de techos .....</i>	<i>22</i>
<i>Cuadro 11 Tipo de material predominante de pisos.....</i>	<i>23</i>
<i>Cuadro 12 Tipo de abastecimiento de agua.....</i>	<i>24</i>
<i>Cuadro 13 Viviendas con servicios higiénicos .....</i>	<i>25</i>
<i>Cuadro 14 Tipo de alumbrado .....</i>	<i>26</i>
<i>Cuadro 15 Agricultura en el distrito de San Marcos .....</i>	<i>27</i>
<i>Cuadro 16 Agricultura en el distrito de San Marcos .....</i>	<i>28</i>
<i>Cuadro 17 Caracterización de extremos de precipitación.....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 18 Umbrales de precipitación para la Estación de SENAMHI .....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 19 Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....</i>	<i>40</i>
<i>Cuadro 20 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....</i>	<i>40</i>
<i>Cuadro 21 Matriz de comparación de pares del parámetro Umbrales de precipitación (mm).....</i>	<i>41</i>
<i>Cuadro 22 Matriz de normalización de pares del parámetro Umbrales de precipitación (mm)....</i>	<i>41</i>
<i>Cuadro 23 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....</i>	<i>42</i>
<i>Cuadro 24 Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente del terreno .....</i>	<i>42</i>
<i>Cuadro 25 Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente del terreno .....</i>	<i>43</i>
<i>Cuadro 26 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....</i>	<i>43</i>

Cuadro 27 Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geomorfológicas.....	44
Cuadro 28 Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades geomorfológicas .....	44
Cuadro 29 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	45
Cuadro 30 Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas .....	45
Cuadro 31 Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas .....	46
Cuadro 32: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes.....	46
Cuadro 33 Matriz de normalización de pares de factores condicionantes.....	46
Cuadro 34 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	47
Cuadro 35 Matriz de comparación de pares del parámetro volumen.....	48
Cuadro 36 Matriz de normalización de pares del parámetro volumen .....	48
Cuadro 37 Niveles de peligro.....	50
Cuadro 38 Estratificación del peligro.....	51
Cuadro 39 Estratificación del peligro.....	53
Cuadro 40 Estratificación del peligro.....	53
Cuadro 41 Matriz de comparación de pares para el parámetro dimensión social.....	54
Cuadro 42 Matriz de normalización para el parámetro dimensión social. ....	55
Cuadro 43 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	55
Cuadro 44 Matriz de comparación de pares para el parámetro Población en zona de peligro...56	
Cuadro 45 Matriz de normalización para el parámetro Población en zona de peligro.....	56
Cuadro 46 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	57
Cuadro 47 Matriz de comparación de pares para el parámetro Nivel de acceso a servicios básicos públicos.....	58
Cuadro 48 Matriz de normalización para el parámetro “Nivel de acceso a servicios básicos públicos. ....	58
Cuadro 49 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	59
Cuadro 50 Matriz de comparación de pares para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación .....	60
Cuadro 51 Matriz de normalización para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. ....	60
Cuadro 52: Matriz de comparación de pares para el parámetro dimensión económica.....	60
Cuadro 53 Matriz de normalización para el parámetro dimensión económica. ....	61
Cuadro 54 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	61
Cuadro 55 Matriz de comparación de pares para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.....	62
Cuadro 56 Matriz de normalización para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro....	62
Cuadro 57 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	63
Cuadro 58 Matriz de comparación de pares para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).....	64
Cuadro 59 Matriz de normalización para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).....	64
Cuadro 60 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	65
Cuadro 61 Matriz de comparación de pares para el parámetro tipo de tenencia de vivienda.....	66
Cuadro 62 Matriz de normalización para el parámetro tipo de tenencia de vivienda.....	66
Cuadro 63 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	67
Cuadro 64 Matriz de comparación de pares para el parámetro Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación. ....	68
Cuadro 65 Matriz de normalización para el parámetro Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación. ....	68
Cuadro 66 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	69
Cuadro 67 Matriz de comparación de pares para el parámetro Disposición final de residuos sólidos. ....	70
Cuadro 68 Matriz de normalización para el parámetro Disposición final de residuos sólidos. ....	70



Cuadro 69 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.....	71
Cuadro 70 Matriz de comparación de pares para el parámetro Evidencia de conservación ambiental.....	71
Cuadro 71 Matriz de normalización para el parámetro Evidencia de conservación ambiental. ..	72
Cuadro 72 Cálculo de los valores de la vulnerabilidad.....	72
Cuadro 73 Niveles de vulnerabilidad.....	73
Cuadro 74: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.....	73
Cuadro 75 Niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash .....	78
Cuadro 76 Matriz de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash .....	78
Cuadro 77 Estratificación de niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash .....	79
Cuadro 78 Cálculo de efectos probables.....	82
Cuadro 79 Valoración de consecuencias.....	84
Cuadro 80 Valoración de frecuencia.....	84
Cuadro 81 Nivel de consecuencias y daños.....	85
Cuadro 82 Medidas cualitativas de consecuencia y daño.....	85
Cuadro 83: Aceptabilidad o tolerancia del riesgo .....	86
Cuadro 84: Matriz de aceptabilidad o tolerancia del riesgo .....	86
Cuadro 85: Nivel de priorización .....	86



## CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

### INTRODUCCION

El presente es el Estudio de Evaluación del Riesgo por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.

El primer capítulo del Estudio, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones, el social, económico y ambiental.

En el cuarto capítulo, cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel y el mapa del riesgo por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.



### 1.1. Objetivo general

- Determinar los niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.

### 1.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de peligro originados por deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.
- Determinar los niveles de vulnerabilidad del Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, ante el peligro originado por deslizamiento.
- Proponer medidas de prevención y de reducción del riesgo originado por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, para un adecuado control del riesgo.

### 1.3. Finalidad

Fortalecer el proceso de formulación y aprobación del proyecto “Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash”, con un documento técnico, alineado a los objetivos nacionales de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4. Justificación

En atención a lo dispuesto en el artículo 1 y en el numeral 5.1 del artículo 5 de la Ley N° 29664 y en el artículo 21 del DS 048-2011-PCM, que reglamenta la Ley del SINAGERD. La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente”.

En ese sentido, se justifica realizar este tipo de estudio de evaluación de riesgos por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.

Para sustentar la factibilidad de ejecución del proyecto “Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash” desde el punto de vista de la gestión del riesgo de desastres, así mismo confirmar la necesidad del mejoramiento del servicio estructural y de salud, por último, consolidar la implementación de acciones de prevención y/o reducción del riesgo ante movimiento en masa.





### 1.5. Antecedentes

El deslizamiento es un fenómeno natural que se refiere al desplazamiento descendente de una masa de tierra, roca, lodo o escombros a lo largo de una pendiente, provocado principalmente por la gravedad. También conocido como desprendimiento de masa, este fenómeno puede manifestarse a través de la deformación del terreno, la inclinación de objetos y la formación de grietas.

Para el presente estudio, se ha considerado como base la evaluación del deslizamiento, de la información presentada por las entidades nacionales especializadas e investigadores. La zona en estudio se encuentra en Peligro por deslizamiento.

### 1.6. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.



## CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1. Ubicación geográfica

El área de estudio del Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo se encuentra en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.

El distrito de San Marcos es uno de los 16 distritos de la provincia de Huari. Se encuentra ubicado en las coordenadas: 9°31'28"S 77°09'25"O, donde su superficie total es 556.8 km<sup>2</sup>. Con una altitud media es de 2,964 m.s.n.m.

**Gráfico 1: Área de Estudio**



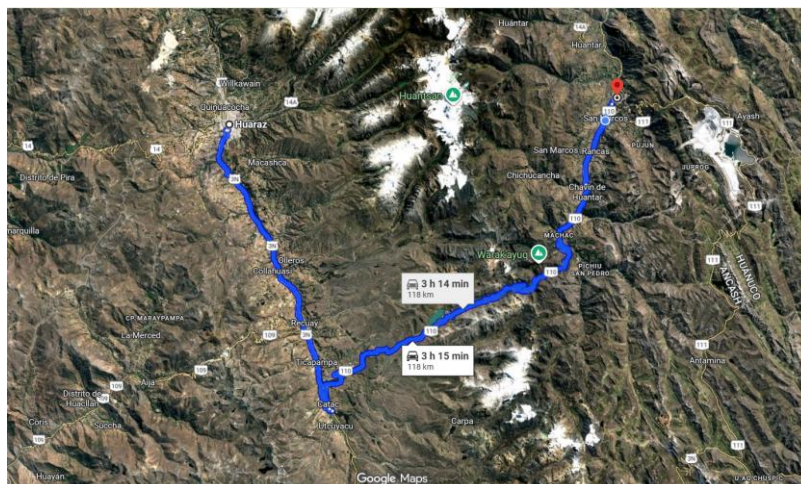
### 2.2. Vías de acceso

Vía terrestre.

Desde Lima: (426.2 km) por Au. Panamericana Nte./Ctra. Panamericana Nte./Carretera 1N y Ruta Nacional PE-16/Carretera 16. Tiempo aproximado: 8 h 12 min.

Desde Huaraz dirígete hacia el este por la carretera PE-3N, pasando por Chavín de Huántar. Luego, desde Chavín, toma la Ruta Departamental AN-110, que conecta Chavín con San Marcos. Continúa por la AN-110 hasta llegar a San Marcos. Tiempo aproximado: 4 h 00 min.

**Gráfico 2: Vías de Acceso**





### 2.3. Límites

El distrito de San Marcos limita por el:

Norte: Distrito de Huachis.

Este: Provincia de Bolognesi y departamento de Huánuco.

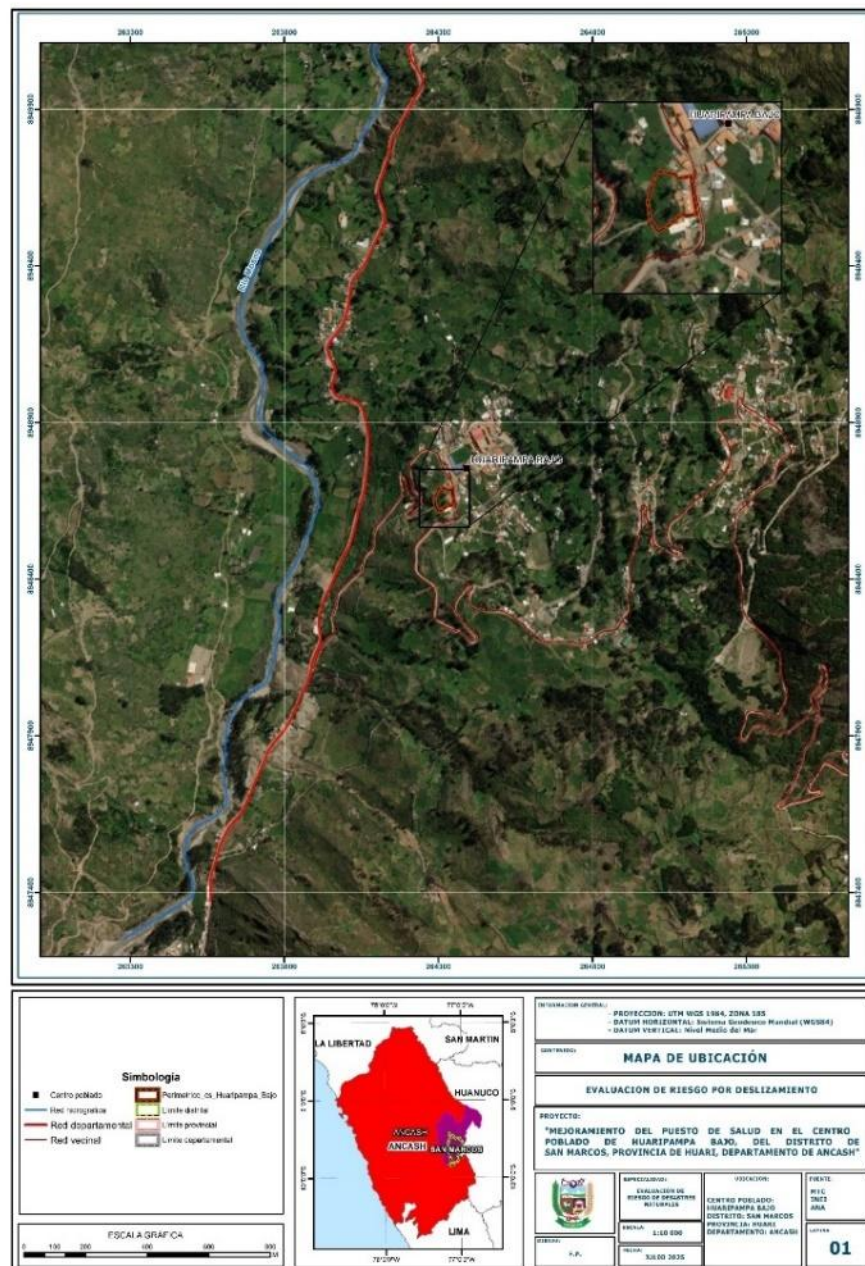
Sur: Provincia de Bolognesi.

Oeste: Distrito de Chavín de Huántar y distrito de Huántar.

### 2.4. Mapa de ubicación.

El área de estudio se encuentra en el centro poblado Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari y departamento de Ancash.

**Mapa 1 Mapa de ubicación**



Fuente. Elaboración propia

COLEGIO DE INGENIEROS DE LA CONSTRUCCION  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARI  
Ing. Juvencio Melgosa Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACION DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011-CEMHPRED//  
REG. CIP N° 186361

## 2.5. Características sociales

### 2.5.1. Población

La información del distrito de San Marcos es la de los Censos Nacionales del 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas; ésta es la fuente más real de información en la actualidad, así mismo es información oficial, brindada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, de ello que se ha considerado la información como línea base para el distrito de San Marcos.

#### 2.5.1.1. Población total

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de San Marcos cuenta con una población de 17033 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son varones que representa el 60.89% del total de la población y el 39.11 % son mujeres del total de población.

Cuadro 1 Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Varones	10 372	60.89
Mujeres	6 661	39.11
Total de población	17 033	100

Fuente: INEI 2017



#### A. Población según grupo de edades

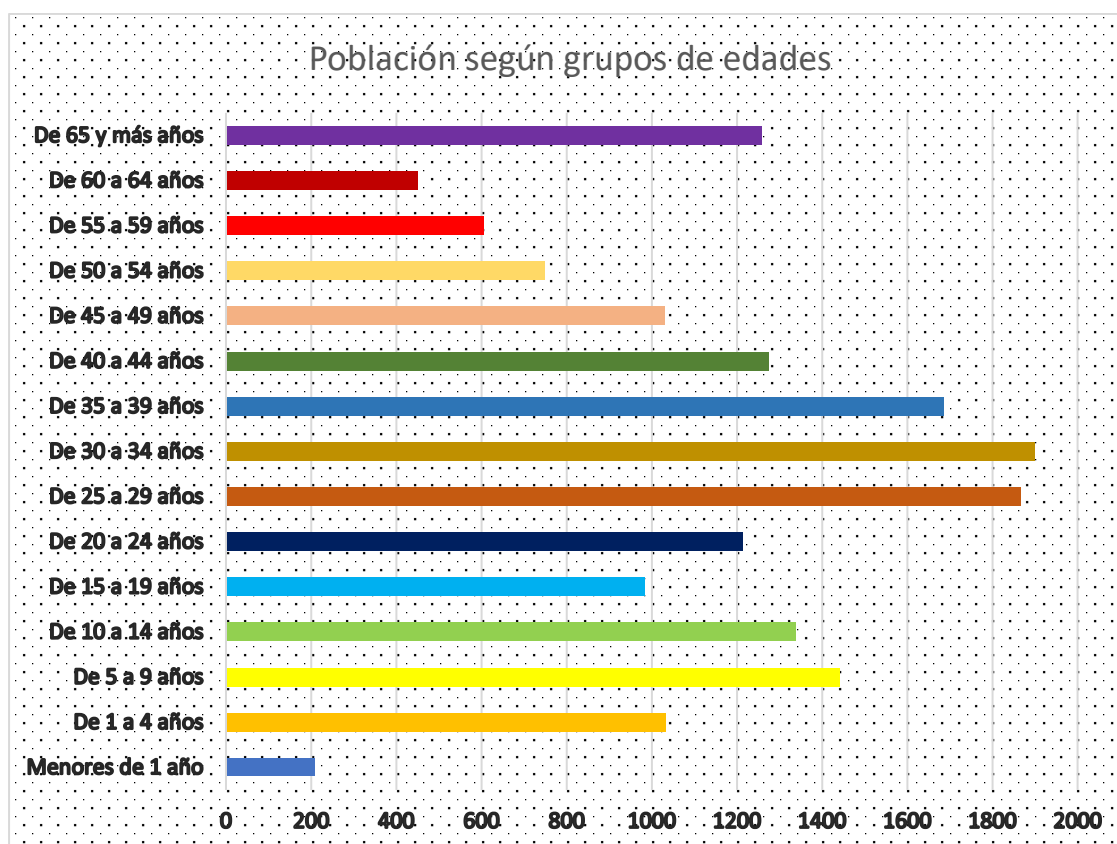
Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, el distrito San Marcos presenta la siguiente población según grupo de edades.

Cuadro 2 Población según grupos de edades

Grupo de edades	Habitantes	%
Menores de 1 año	207	1.22
De 1 a 4 años	1033	6.06
De 5 a 9 años	1 441	8.46

De 10 a 14 años	1338	7.86
De 15 a 19 años	983	5.77
De 20 a 24 años	1 213	7.12
De 25 a 29 años	1 866	10.96
De 30 a 34 años	1898	11.14
De 35 a 39 años	1 685	9.89
De 40 a 44 años	1 275	7.49
De 45 a 49 años	1 030	6.05
De 50 a 54 años	749	4.40
De 55 a 59 años	606	3.56
De 60 a 64 años	451	2.65
De 65 y más años	1 258	7.39
Total	17033	100

Fuente: INEI 2017



## B. Población según tipo de seguro de salud

El distrito de San Marcos cuenta con cinco establecimientos de salud, estos están afiliados a la micro red de Chavín y San Marcos dentro de la red de Conchucos. Los cuales cuentan ambulancias, personal y equipamiento para atender emergencias según se detalle en la siguiente tabla.



Cuadro 3 Establecimientos de Salud dentro del Distrito de San Marcos

Red	Micro Red	Establecimiento	Categoría
Conchucos	Chavín	Puesto de Salud Chalhuayaco	I-1(Postas de Salud)
		Puesto de Salud San Pedro de Pichiu	I-1(Postas de Salud)
	San Marcos	Centro de Salud San Marcos	I-1(Postas de Salud)
		Puesto de Salud Carhuayoc	I-1(Postas de Salud)
		Puesto de Salud Huaripampa	I-1(Postas de Salud)
		Puesto de Salud Ayash Huaripampa	I-1(Postas de Salud)

Fuente: Minsa 2024

- **Principales enfermedades,** En el distrito de San Marcos se registraron un total de 14 053 casos principales de salud, que fueron sistematizados por el Ministerio de Salud en el 2024, siendo la principal causa de muerte la Rinofaringitis Aguda (resfriado común) con un total de 2098 casos. A continuación, se detalla y representa este reporte, que se obtuvo a través del Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS).

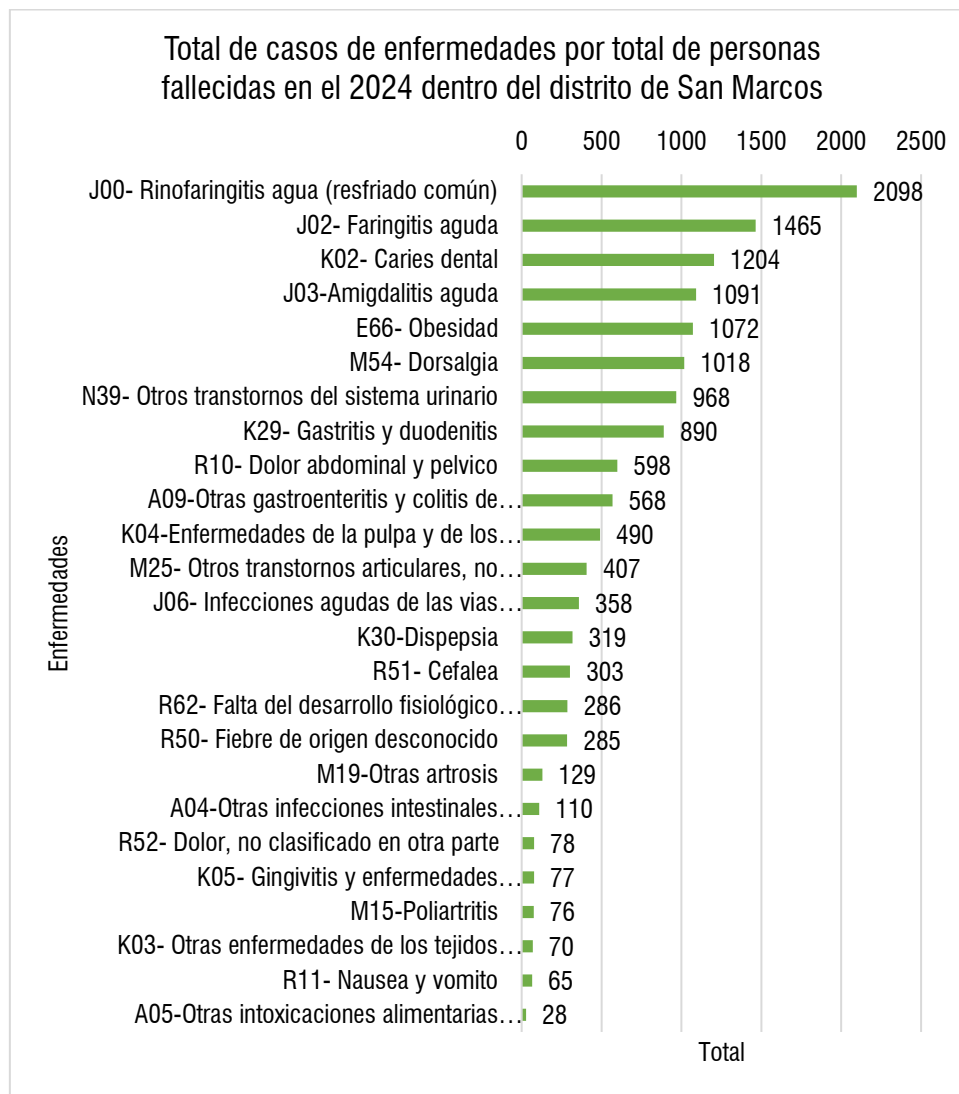
Cuadro 4 Lista de principales enfermedades por total de personas fallecidas en el 2024 dentro del distrito de San Marcos

N°	Categoría Morbilidad	Grupo Etario					Total
		0-11	12-17	18-29	30-59	>60	
1	A04-Otras infecciones intestinales bacterianas	50	5	9	30	16	110
2	A05-Otras intoxicaciones alimentarias bacterianas	1	1	5	17	4	28
3	A09-Otras gastroenteritis y colitis de origen infeccioso y/o específico	266	27	51	147	77	568
4	E66- Obesidad	130	60	221	532	129	1072
5	J00- Rinofaringitis agua (resfriado común)	1075	150	255	462	156	2098
6	J02- Faringitis aguda	547	98	198	460	162	1465
7	J03-Amigdalitis aguda	606	75	115	245	50	1091
8	J06- Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores de sitios MUL	166	27	38	101	26	358
9	K02- Caries dental	530	183	173	271	47	1204
10	K03- Otras enfermedades de los tejidos duros de los dientes	3	5	25	35	2	70
11	K04-Enfermedades de la pulpa y de los tejidos periapicales	166	37	70	141	76	490
12	K05- Gingivitis y enfermedades periodontales	5	1	26	37	8	77
13	K29- Gastritis y duodenitis	2	22	102	435	329	890

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA BAJO, DISTRITO SAN MARCOS, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

14	K30-Dispepsia	20	18	50	142	89	319
15	M15-Poliartrosis	1	0	0	17	58	76
16	M19-Otras artrosis	0	0	1	32	96	129
17	M25- Otros trastornos articulares, no clasificados en otra parte	0	6	18	182	201	407
18	M54- Dorsalgia	9	13	83	566	347	1018
19	N39- Otros trastornos del sistema urinario	55	59	182	517	155	968
20	R10- Dolor abdominal y pélvico	101	51	74	258	114	598
21	R11- Nausea y vomito	31	2	12	14	6	65
22	R50- Fiebre de origen desconocido	167	26	28	49	15	285
23	R51- Cefalea	20	22	42	151	68	303
24	R52- Dolor, no clasificado en otra parte	11	5	6	35	21	78
25	R62- Falta del desarrollo fisiológico normal esperado	286	0	0	0	0	286

Fuente: Minsa 2024



### C. Población según nivel educativo

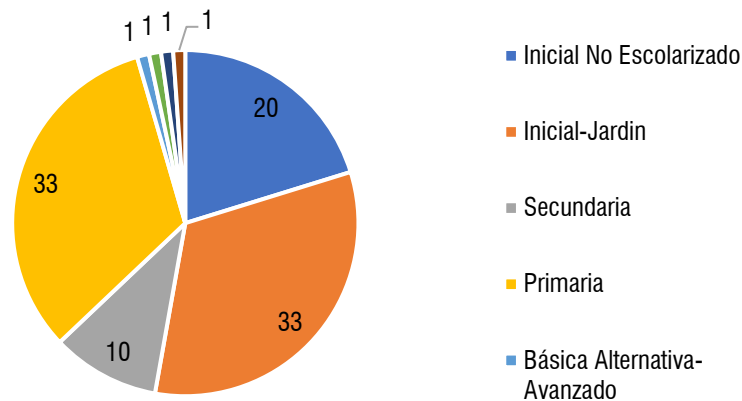
En el distrito de San Marcos según el reporte del geo portal del ESCALE (Estadística de Calidad Educativa), que pertenece al MINEDU, y según los reportes en el censo escolar 2022, se han identificado un total de 89 instituciones educativas pertenecientes a la UGEL Huari, donde 91% pertenecen al sector público y solo el 9% al sector privado, así mismo cabe resaltar que el 33% pertenece al nivel primario, otro 33% al nivel inicial; el 20% al nivel inicial no escolarizado, el 10% al nivel secundaria, 1 % al básica alternativa avanzado, 1 % al superior tecnológico, 1 % al nivel inicial-cuna y 1 % al técnico productivo (CETPRO). Este resumen se detalla en los siguientes gráficos y tablas relacionados.

Cuadro 5 Población según nivel educativo

Nivel Educativo	Total	%
Inicial No Escolarizado	18	20
Inicial-Jardín	29	33
Secundaria	9	10
Primaria	29	33
Básica Alternativa-Avanzado	1	1
Superior Tecnológico	1	1
Inicial-Cuna Jardín	1	1
Técnico Productiva-CETPRO	1	1
Total	89	100

Fuente: MINEDU-2025

Porcentaje de las Instituciones Educativas según tipo de IE del distrito de San Marcos



COLEGIO DE INGENIEROS DE  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARI  
Ing. Juvenal Mendoza Caranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.A. N° 00175-2011-CEMIPRED//  
REG. CIP N° 186361

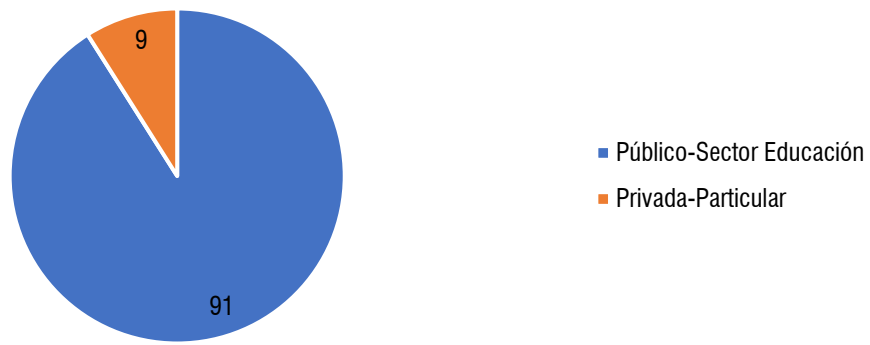
En la siguiente tabla podemos ver la cantidad de IE según sector al que pertenecen.

Cuadro 6 Población según nivel educativo

Agrupación	Total	%
<b>Público-Sector Educación</b>	81	91
<b>Privada-Particular</b>	8	9
<b>Total</b>	89	100

Fuente: MINEDU-2025

Distribución porcentual de las instituciones Educativas según sector pública/privada.



A continuación, se presenta la cantidad de los docentes y alumnos en el distrito de San Marcos, según la consulta realizada reportado en el MINEDU-ESCALE, 2024.

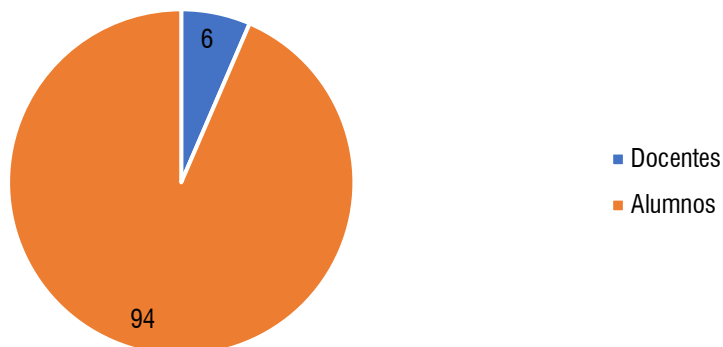
Cuadro 7 Total de las personas según categoría de docente/alumno en las IE del distrito de San Marcos del 2024

Categoría	Total	%
<b>Docentes</b>	359	7
<b>Alumnos</b>	4505	93
<b>Total</b>	4867	100

Fuente: MINEDU-2025

COLEGIO DE INGENIEROS DEL CAYAN  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARI  
Ing. Juvencio Meléndez Carmona  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2021 CENEPRED/J  
REG. CIP N° 186381

### Distribución porcentual personas según categoría de docente/alumno en las IE del distrito de San Marcos



Cuadro 8 Resumen de las Instituciones Educativas presentes en el distrito de San Marcos.

Centro Poblado	Nombre de SS.EE.	Dirección	Nivel / Modalidad	N° SS.E E.	N° Alumnos	N° Docentes
ANGO	LA UNION	ANGO	Inicial No Escolarizado	1	6	0
AYASH	471	AYASH	Inicial - Jardín	1	11	1
AYASH HUARIPAMPA	ESTRELLITA DEL AMOR	AYASH HUARIPAMPA	Inicial No Escolarizado	2	6	0
	TECNICO INDUSTRIAL	AYASH	Secundaria		22	8
	TECNICO INDUSTRIAL	AYASH	Primaria		20	3
CABRACANCHA	EL MILAGRO	CABRACANCHA	Inicial No Escolarizado	2	3	0
CARASH	096	CARASH	Inicial - Jardín	2	17	2
	86382	CARASH	Primaria		33	3
CARHUAYOC	248	CARHUAYOC	Inicial - Jardín	3	60	3
	86385 TEOFILO MAGUÑA CUEVA	CARHUAYOC	Primaria		241	16
	SANTIAGO ANTUNES DE MAYOLO	CARHUAYOC	Secundaria		229	27
CASACANCHA	RICARDO PALMA	CASACANCHA	Inicial No Escolarizado	1	5	0
CHALLHUAYACO	419	CHALLHUAYACO	Inicial - Jardín	2	41	3
	86383	CHALLHUAYACO	Primaria		95	8
	86383	CHALLHUAYACO	Secundaria		83	8



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL  
PROYECTO MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA BAJO,  
DISTRITO SAN MARCOS, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

<b>CHINCHAN</b>	2614	CHINCHAN	Inicial - Jardín	1	12	1
<b>CHIPTA</b>	VIRGEN DEL ROSARIO	CHIPTA	Inicial No Escolarizado	1	6	0
<b>CHULLUSH</b>	86936	CHULLUSH S/N	Primaria	1	5	1
<b>CHUYO</b>	86462	CHUYO	Primaria	1	8	2
	86462	CHUYO	Inicial - Jardín		7	1
<b>GAUCHO</b>	440	GAUCHO	Inicial - Jardín	2	15	1
	86964	GAUCHO	Primaria		37	3
<b>GOTU PUQUIO</b>	SOL RADIANTE	GOTU PUQUIO	Inicial No Escolarizado	1	13	0
<b>HUALLACANCHA</b>	ROBERTO CADILLO VEGA	CARRETERA VIA ANATAMINA	Primaria		3	1
<b>HUANCHA</b>	2616	HUANCHA	Inicial - Jardín		9	1
<b>HUARIPAMPA ALTO</b>	098	HUARIPAMPA ALTO	Inicial - Jardín	3	49	3
	86795	HUARIPAMPA ALTO S/N	Primaria		98	10
	86795	HUARIPAMPA ALTO S/N	Secundaria		13	3
	CARITA DE ANGEL	HUARIPAMPA ALTO SECTOR CANTO GRANDE	Inicial No Escolarizado		21	0
<b>HUARIPAMPA BAJO</b>	416	HUARIPAMPA BAJO	Inicial - Jardín	3	39	3
	86459	HUARIPAMPA BAJO S/N	Primaria		106	7
	REPUBLICA DE CANADA	HUARIPAMPA BAJO S/N	Secundaria		154	15
<b>HUARIPAMPA CENTRAL</b>	689	HUARIPAMPA CENTRO	Inicial - Jardín	1	14	2
<b>JUPROG</b>	86470	JUPROG S/N	Primaria	1	8	1
<b>LUCMA</b>	111	LUCMA	Inicial - Jardín	1	6	1
<b>MANYAMPAMP A</b>	101	MANYAMPAMPA	Inicial - Jardín	1	5	1
<b>MARAYOC</b>	AMOR Y ESPERANZA	SAN JUAN DE MARAYOC	Inicial No Escolarizado		4	0
<b>MATIBAMBA</b>	86950	MATIBAMBA	Primaria	2	4	1
	LOS ANGELES	MATIBAMBA	Inicial No Escolarizado		3	0
<b>MERCED DE GAUCHO</b>	659	MERCED DE GAUCHO	Inicial - Jardín	1	18	2
<b>MILLHUISH</b>	86465	MILLHUISH SN	Primaria	2	4	1
	LAS PRINCESITAS	MILLHUISH	Inicial No Escolarizado		6	0
<b>NINACocha</b>	MICAELA BASTIDAS	NINACocha	Inicial No Escolarizado	1	3	0

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA BAJO, DISTRITO SAN MARCOS, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

<b>OPAYACO/OPAYACU</b>	099	OPAYACO	Inicial - Jardín	3	18	2
	86461	OPAYACO S/N	Primaria		49	3
	GOTITAS DE AMOR	OPAYACO SECTOR SAN MIGUEL	Inicial No Escolarizado		7	0
<b>PACASH</b>	660	PACASH	Inicial - Jardín	2	9	1
	86386	PACASH S/N	Primaria		8	2
<b>PICHU QUINHUARAGRA</b>	266	PICHU QUINHUARAGRA	Inicial - Jardín	2	57	3
	86384	PICHU QUINHUARAGRA	Primaria		105	7
	86384	PICHU QUINHUARAGRA	Secundaria		102	9
<b>PUJUN</b>	109	PUJUN	Inicial - Jardín	2	24	2
	86469	PUJUN	Secundaria		51	8
	86469	PUJUN	Primaria		58	7
<b>QUINHUARAGRA</b>	110	QUINHUARAGRA	Inicial - Jardín	2	18	2
	86953	QUINHUARAGRA S/N	Primaria		58	4
<b>QUISHU</b>	86460	QUISHU	Primaria	2	14	1
	JARDIN DEL HOGAR	QUISHU	Inicial No Escolarizado		12	0
<b>RANCAS</b>	100	RANCAS	Inicial - Jardín	1	10	1
	86464	CARRETERA RANCAS S/N	Primaria		17	2
<b>RUCUS</b>	MARIATEGUI	RUCUS	Inicial No Escolarizado		5	0
<b>RUNTU</b>	097	RUNTU	Inicial - Jardín	2	20	2
	86467	RUNTU	Primaria		5	1
<b>SAN MARCOS</b>	231	ESCOLAR S/N	Inicial - Jardín	13	150	6
	2615	GARAPATAC	Inicial - Jardín		18	2
	381-1	FRAGUAPAMPA S/N	Inicial - Jardín		50	3
	86380	AVENIDA ESCOLAR S/N	Primaria		594	27
	ANGLO AMERICANO	JIRON LA UNIÓN 120	Inicial - Jardín		41	4
	ANGLO AMERICANO	JIRON LA UNIÓN 120	Primaria		—	—
	MAESTRA EMILIA BARCIA BONIFATTI	AVENIDA ESCALAR S/N	Inicial - Jardín		18	1
	MAESTRA EMILIA BARCIA BONIFATTI	AVENIDA ESCALAR S/N	Primaria		8	1

	MAGNOLIAS DE JESUS	AVENIDA FLORIDA SN	Inicial - Jardín		50	4
	MONSEÑOR SANTIAGO MARQUEZ ZORRILLA	PASAJE S/N	Secundaria		—	—
	MONSEÑOR SANTIAGO MARQUEZ ZORRILLA	PASAJE S/N	Primaria		132	7
	PACHACUTEC	AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI S/N	Secundaria		685	53
	PACHACUTEC	AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI S/N	Básica Alternativa - Avanzado		40	6
	RAYITO DE LUZ	SAN MARCOS	Inicial No Escolarizado		11	0
	SAN MARCOS	CALLE AMAUTA JOSE CARLOS MARIATEGUI 001	Superior Tecnológica		138	16
	VENTANITA DEL SABER	JIRON BOLOGNESI 139	Inicial - Cuna Jardín		—	—
	VIRGEN NIÑA	JIRON FRAWUAPAMPA S/N	Técnico Productiva - CETPRO		84	4
SAN PEDRO DE PICHU	410	PICHU SAN PEDRO	Inicial - Jardín	2	37	3
	86896 ENRIQUE LOPEZ ALBUJAR	PICHU SAN PEDRO	Primaria		98	7
	86896 ENRIQUE LOPEZ ALBUJAR	PICHU SAN PEDRO	Secundaria		82	8
SANTA CRUZ DE MOSNA	435	SANTA CRUZ DE MOSNA	Inicial - Jardín	3	22	2
	86833	SANTA CRUZ DE MOSNA S/N	Primaria		35	3
	ALEGRE AMANECER	MOSNA	Inicial No Escolarizado		7	0
TUPEC	86854-1	TUPEC	Primaria	2	5	1
	RUBI	TUPEC	Inicial No Escolarizado		6	0
VISTA ALEGRE	86932	VISTA ALEGRE S/N	Primaria	2	1	1
	LAS HORMIGUITAS	VISTA ALEGRE	Inicial No Escolarizado		4	0

Fuente: Adaptado del MINEDU-ESCALE, 2024

## 2.5.2. Vivienda

### Material predominante de pared de viviendas

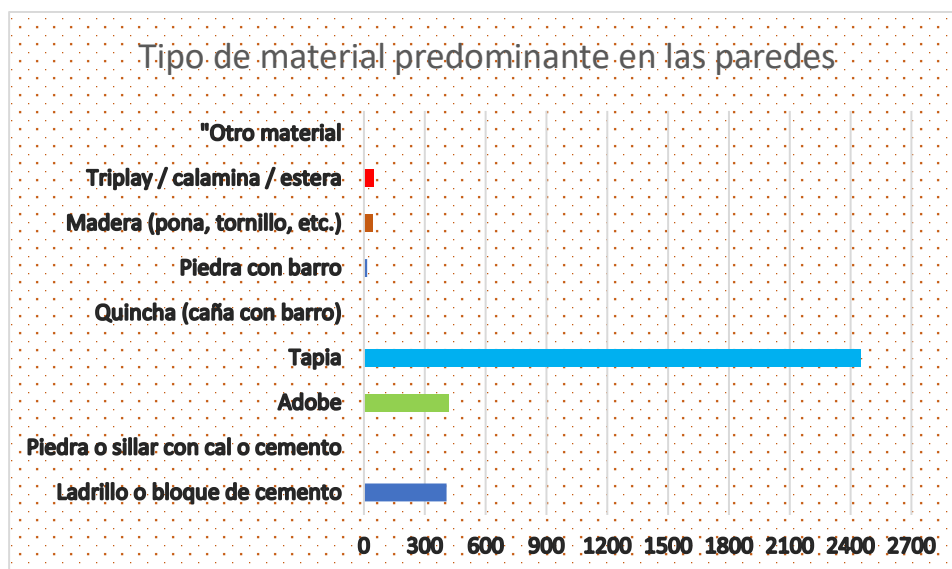
Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de San Marcos señala que existen 3386 viviendas ocupadas con personas presentes, de las cuales, el material predominante de

pared corresponde a el 72.36% son de tapia, el 12.37 % son viviendas de adobe; entre otros.

Cuadro 9 Tipo de material predominante en las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	407	12.02
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.03
Adobe	419	12.37
Tapia	2450	72.36
Quincha (caña con barro)	2	0.06
Piedra con barro	16	0.47
Madera (pona, tornillo, etc.)	42	1.24
Triplay / calamina / estera	49	1.45
"Otro material	0	0.00
Total de viviendas	3386	100

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017



### Material predominante de techos de viviendas

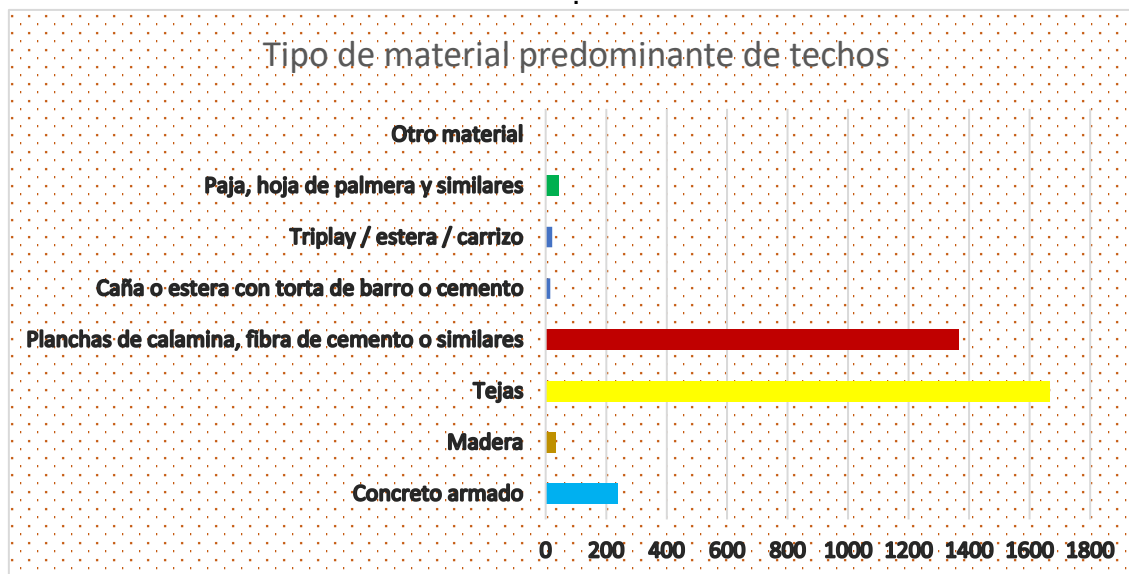
Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que en el distrito de San Marcos existen 3386 viviendas ocupadas con personas presentes, de las cuales, el material predominante de techos corresponde a que el 49.26 % son de tejas, y el 40.24 % son de Planchas de calamina, fibra de cemento o similares y el 7.03 % son de planchas de concreto armado.

Cuadro 10 Tipo de material predominante de techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Concreto armado	238	7.03
Madera	32	0.95
Tejas	1668	49.26

Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	1366	40.34
Caña o estera con torta de barro o cemento	15	0.44
Triplay / estera / carrizo	22	0.65
Paja, hoja de palmera y similares	45	1.33
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	3386	100

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017



#### Material predominante de pisos de viviendas

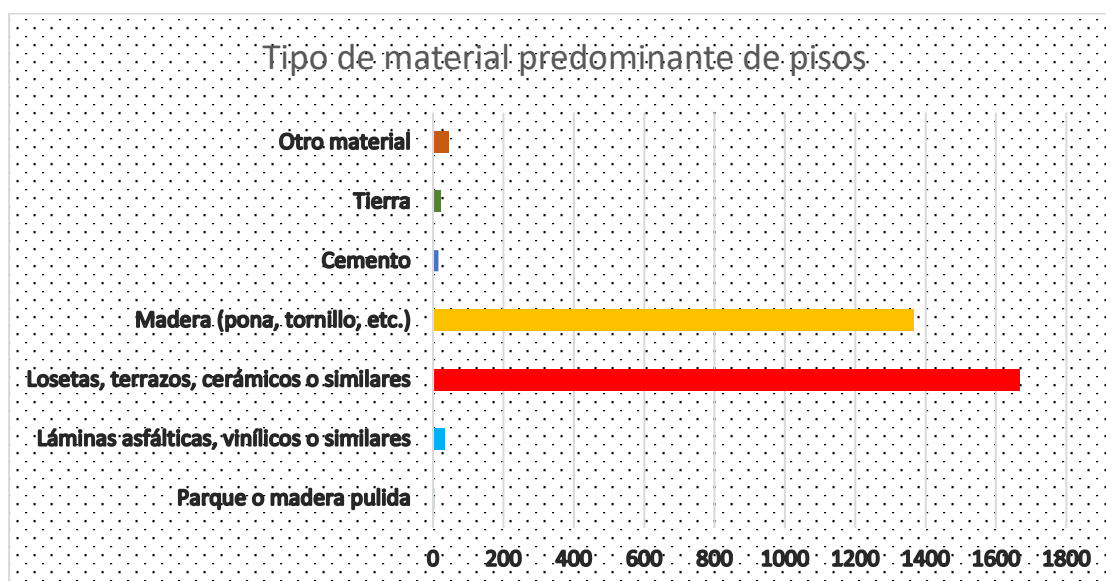
según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que en el distrito de San Marcos existen 3386 viviendas ocupadas con personas presentes, de las cuales, el material predominante de pisos corresponde a que el 49.26 % son de piso de Losetas, terrazos, cerámicos o similares, el 0.44 % son de cemento principalmente.

Cuadro 11 Tipo de material predominante de pisos

Tipo de material predominante de pisos	Viviendas	%
Parque o madera pulida	3	1.00
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	32	0.95
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	1668	49.26
Madera (pona, tornillo, etc.)	1366	40.34
Cemento	15	0.44
Tierra	22	0.65
Otro material	45	1.33
Total de viviendas	3386	100.00

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017





### Abastecimiento de agua

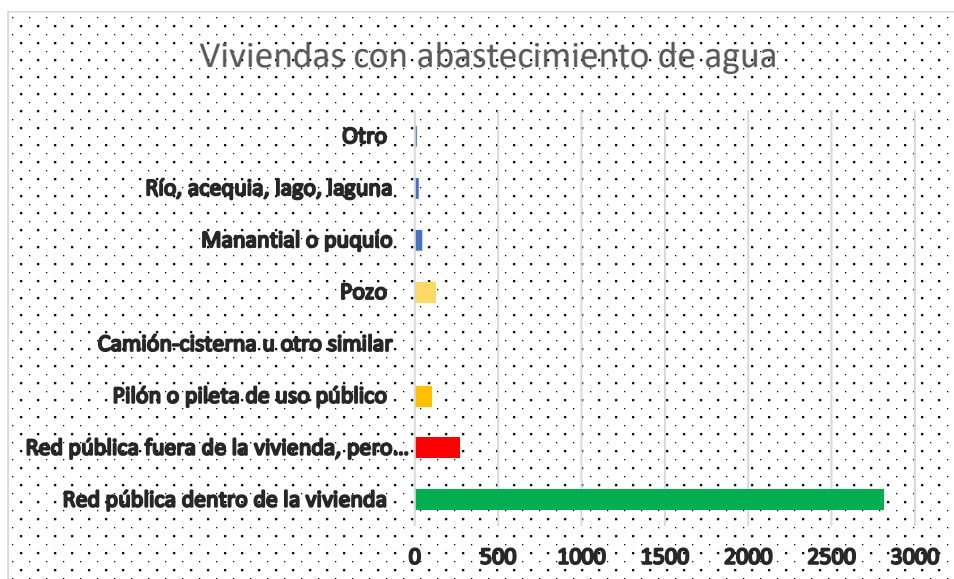
Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de San Marcos, el sistema de agua potable señala que, de un total de 3386 viviendas, solamente el 14.07 % de viviendas tiene conexión de la red pública de agua, el 1.35 % tiene red pública fuera de la vivienda; el 0.5 % a través de pilones públicos, el 0.63 % se abastece de pozo principalmente.

Cuadro 12 Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad de viviendas	%
Red pública dentro de la vivienda	2 811	14.07
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro	270	1.35
Pilón o pileta de uso público	99	0.50
Camión-cisterna u otro similar	2	0.01
Pozo	125	0.63
Manantial o puquio	44	0.22
Río, acequia, lago, laguna	23	0.12
Otro	12	0.06
Total de viviendas	3386	100

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017


**COLEGIO DE INGENIEROS DE LA REGIÓN ANCA**  
**CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCA**  
**Ing. Juvenal Mendoza Carranza**  
**ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS**  
**R.J. N° 00175-2011 CENEPRED/J**  
**REG. CIP N° 186381**



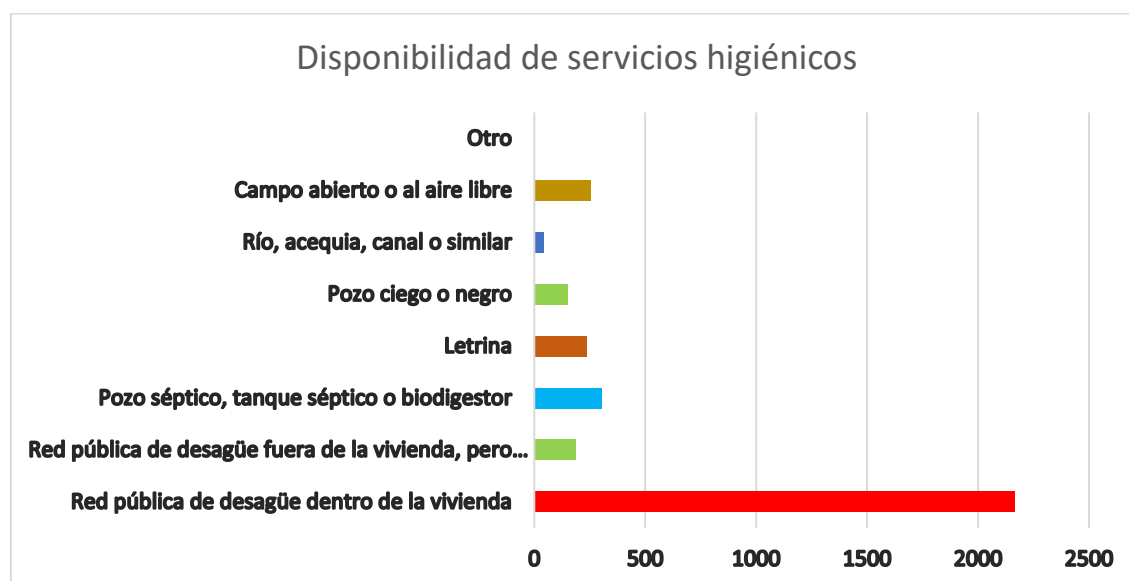
### Servicios higiénicos

Según el "Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de San Marcos, en cuanto al sistema desagüe y alcantarillado señala que de un total de 3386 viviendas, el 63.94 % tiene conexión a la red pública dentro de la vivienda, el 5.46 % tiene conexión a la red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación, el 8.98 % tiene pozo séptico, 7.03 % con letrina, 4.43 % con pozo ciego o negro y el resto no tiene servicios, ocupando las acequias o canales y también por otros medios en lugares públicos contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud humana.

Cuadro 13 Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	2 165	63.94
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	185	5.46
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	304	8.98
Letrina	238	7.03
Pozo ciego o negro	150	4.43
Río, acequia, canal o similar	44	1.30
Campo abierto o al aire libre	254	7.50
Otro	0	0
Total de viviendas	3386	100.00

Fuente: INEI 2017



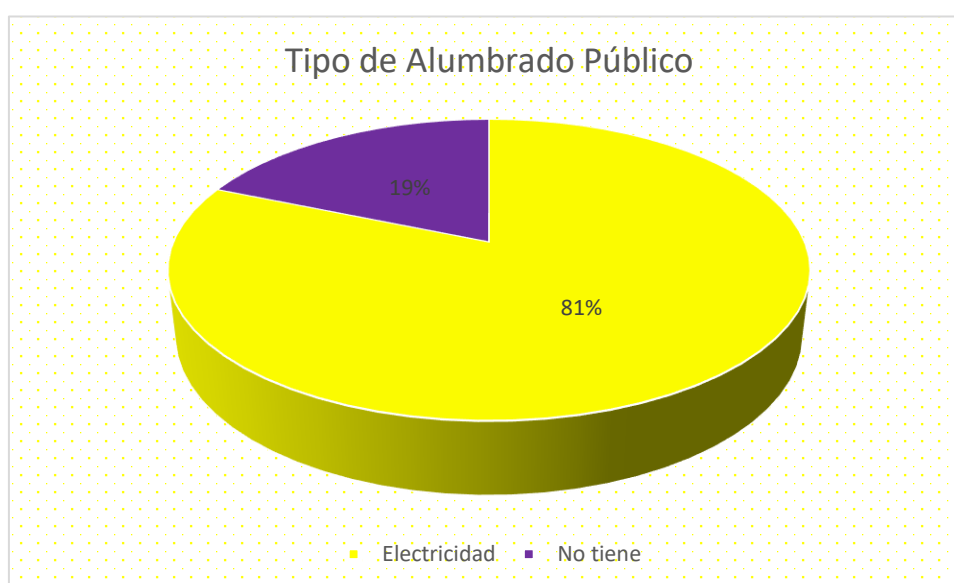
### Alumbrado público

Según el “Censo 2017” del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el distrito de San Marcos, en cuanto al abastecimiento de Energía Eléctrica para el distrito de San Marcos; el 81.31 % de viviendas (2763) cuenta con conexión domiciliaria, mientras que el 18.69 % de viviendas (633) restante no dispone de este servicio.

Cuadro 14 Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad de viviendas	%
Electricidad	2 753	81.31
No tiene	633	18.69
Total de viviendas	3,386	100.00

Fuente: CENEPRED con información de INEI 2017



## 2.6. Características socio-económicas

El distrito de San Marcos tiene como sus principales actividades económicas a la agricultura, la ganadería y el comercio.

La Agricultura ocupa casi un 60 % de la población económicamente activa, siendo las demás actividades las del sector secundario como servicios, ventas de productos, artesanías, hoteles, restaurantes, etc. De lo expuesto se puede deducir que los ingresos familiares en el distrito de San Marcos provienen de trabajos no calificados como peón, vendedor, ambulante y afines, lo que confirma el carácter urbano del distrito en su conjunto.

Cuadro 15 Agricultura en el distrito de San Marcos

Cultivo y Tipo de Agricultura	Superficie cultivada (hectáreas)
<b>CEREALES</b>	<b>936.39</b>
Avena grano	12.17
Cebada grano	209.58
Centeno grano	4.19
Kiwicha	1.13
Maíz amarillo duro	18.53
Maíz amiláceo	278.38
Maíz choclo	99.1
Quinua	8.75
Trigo	304.57
<b>HORTALIZAS</b>	<b>2.89</b>
Beterraga	0.15
Calabaza	0.13
Cebolla china	0.23
Col	0.65
Lechuga	0.21
Vergel hortícola	1.47
Zanahoria	0.05
<b>LEGUMINOSAS</b>	<b>12.13</b>
Arveja grano verde	0.63
Habas grano verde	1.48
Tarhui	10.01
Arveja grano seco	62.36
Arvejón grano seco	1.25
Frijol grano seco	0.88
Haba grano seco	111.01
Tarhui grano seco	19.41
<b>TUBERCULOS Y RAICES</b>	<b>947.25</b>
Mashua	6.06
Oca	74.28
Olluco	58.73
Papa amarga	1
Papa amarilla	27.16

Papa blanca	601.13
Papa huayro	173.51
Papa nativa	5.78
<b>FORRAJES TRANSITORIOS</b>	<b>9.52</b>
Avena forrajera	9.52
Cebada forrajera	0.5
<b>AGROINDUSTRIAL</b>	<b>0.13</b>
Linaza	0.13

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego

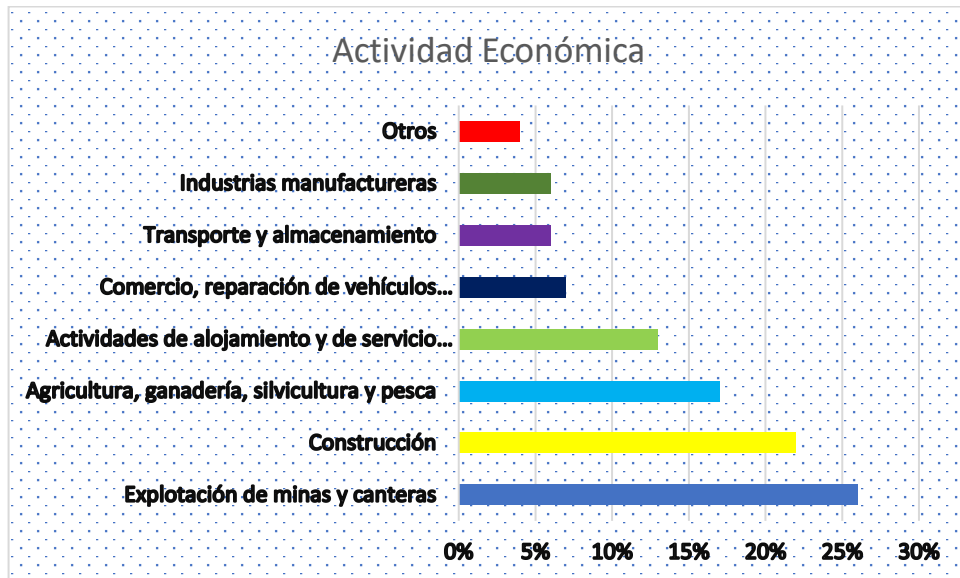
La estructura ocupacional de la Población Económicamente Activa (PEA) en el distrito de San Marcos muestra una notable diversificación, con un total de 7,093 personas distribuidas en diversas actividades económicas. El sector con mayor concentración laboral es la explotación de minas y canteras, que emplea al 26% de la fuerza de trabajo, lo que subraya la importancia de la actividad extractiva en la economía local. A continuación, se encuentra el sector de la construcción, con un 22%, el cual se ha consolidado como un motor clave de empleo en el distrito.

Cuadro 16 Agricultura en el distrito de San Marcos

<b>Actividad Económica</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Explotación de minas y canteras	26%
Construcción	22%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	17%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	13%
Comercio, reparación de vehículos automotrices y motocicletas	7%
Transporte y almacenamiento	6%
Industrias manufactureras	6%
Otros	4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>







## 2.7. Condiciones climatológicas

### 2.7.1. Clima

En el distrito de San Marcos, el clima A (r) C' se caracteriza por una precipitación abundante en todas las estaciones (r), lo que significa que las lluvias son constantes a lo largo del año. Este clima es muy lluvioso (A), lo que refleja una alta cantidad de precipitación durante todo el año. En cuanto a la eficiencia de temperatura, el clima presenta condiciones frías (C'), lo que implica que las temperaturas medias son relativamente bajas durante todo el año, proporcionando un ambiente fresco y constante.

Por otro lado, el clima B (o, i) C' en el distrito de San Marcos presenta precipitación en otoño e invierno seco (o, i), lo que implica que durante estas estaciones hay poca o ninguna lluvia. Sin embargo, durante las demás estaciones, la precipitación es considerable. Este clima es lluvioso (B), lo que significa que en las estaciones con lluvia, las precipitaciones son significativas. La eficiencia de temperatura es fría (C'), lo que refleja temperaturas bajas, especialmente durante las estaciones lluviosas, manteniendo un ambiente fresco y húmedo.

También el clima B (r) B' en San Marcos también se caracteriza por precipitación abundante en todas las estaciones (r), lo que garantiza lluvias continuas a lo largo del año. Este clima es lluvioso (B), lo que implica que la cantidad de precipitación es constante. Sin embargo, su eficiencia de temperatura es semicálida (B'), lo que sugiere que las temperaturas no son frías como en el clima C, sino moderadamente cálidas, creando un ambiente más templado durante todo el año.

Finalmente, el clima C (r) B' en el distrito de San Marcos se distingue por tener precipitación abundante en todas las estaciones (r), lo que asegura lluvias distribuidas a lo largo del año. A pesar de la constante precipitación, este clima es seco (C), lo que refleja que la humedad general es baja y las lluvias no generan una alta humedad ambiental. La eficiencia de temperatura en este caso es semicálida (B'), lo que indica que las temperaturas son moderadamente cálidas, con una transición entre periodos fríos y cálidos.

## 2.8. Características físicas de la zona a evaluar

### 2.8.1. Pendiente de terreno

#### 0° a 5° Terrenos llanos

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, caracterizados por una topografía plana originado por sedimentación del material depositado por antiguos flujos de agua que no siguen un curso definido, donde se aprecia el paisaje urbano, en esta pendiente se encuentra el predio en estudio.

#### 5° a 15° Pendiente Moderada a baja

Se caracteriza por su topografía de ligeramente inclinada a moderadamente inclinada cuya diferenciación tanto de origen como de forma está dada por el relieve. Y sobre las cuales se ubican viviendas.

#### 15° a 25° Pendiente Moderada

Material sedimentario que presentan laderas con pendientes promedio de 15° a 25°, producto de la exposición de antiguos lechos marinos. Sobre las cuales se ubican algunas viviendas y se encuentran en nivel superior más que de pendiente moderada a baja.

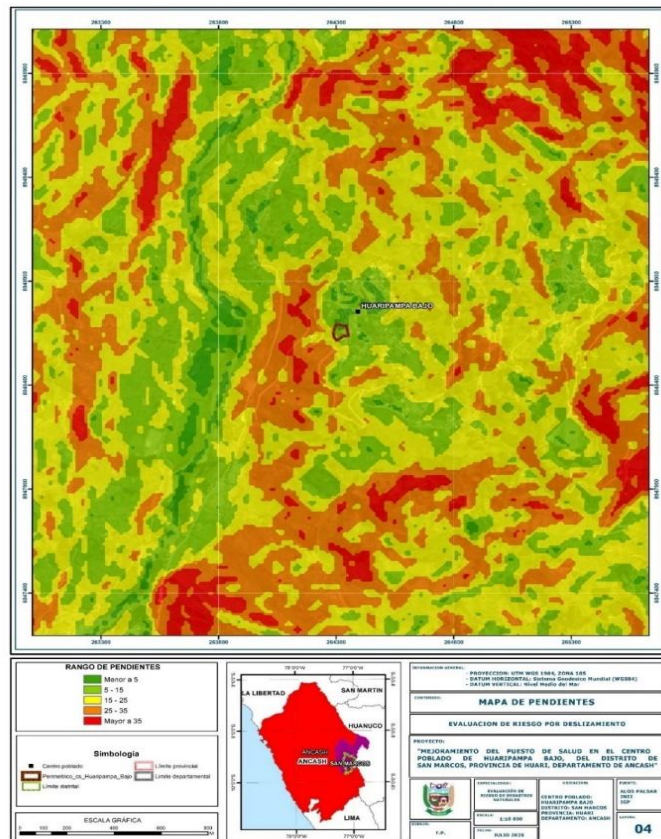
#### 25° a 35° Moderadamente Inclinada

Originado por sedimentación del material depositado por antiguos flujos de agua que no siguen un curso definido, sobre las cuales se ubican algunas viviendas y se encuentran en nivel superior más que pendiente moderada.

#### Pendiente fuerte > 35°

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que forman laderas de los cerros, donde se presenta material suelto, gravas, rocas sueltas o fracturadas.

Mapa 2: Mapa de Pendiente



Fuente: Propia a partir de modelo digital de superficie – MDS

### 2.8.2. Unidades geomorfológicas

En el área de estudio, se presentan las siguientes unidades geomorfológicas:

#### a) Montaña en roca volcánica

Corresponde a montañas con las piedras o rocas volcánicas surgen a partir de la lava del volcán que se enfría al entrar en contacto con la atmósfera. Forman parte del grupo más energético de piedras de la naturaleza ya que provienen del interior de la tierra y representan la resistencia, la tenacidad y la perseverancia.

#### b) Montaña en roca sedimentaria

Corresponde a una elevación natural del terreno, constituida por rocas sedimentarias tipo calizas intercaladas con lutitas. La cima es generalmente semiredondeada y sus laderas irregulares presentan pendientes moderadas a altas.

#### c) Montaña estructural en roca sedimentaria

Corresponde a una elevación natural del terreno, constituida por rocas estructurales sedimentarias tipo calizas intercaladas con lutitas. La cima es generalmente semiredondeada y sus laderas irregulares presentan pendientes moderadas a altas.

#### d) Vertiente glacial o de gelifracción

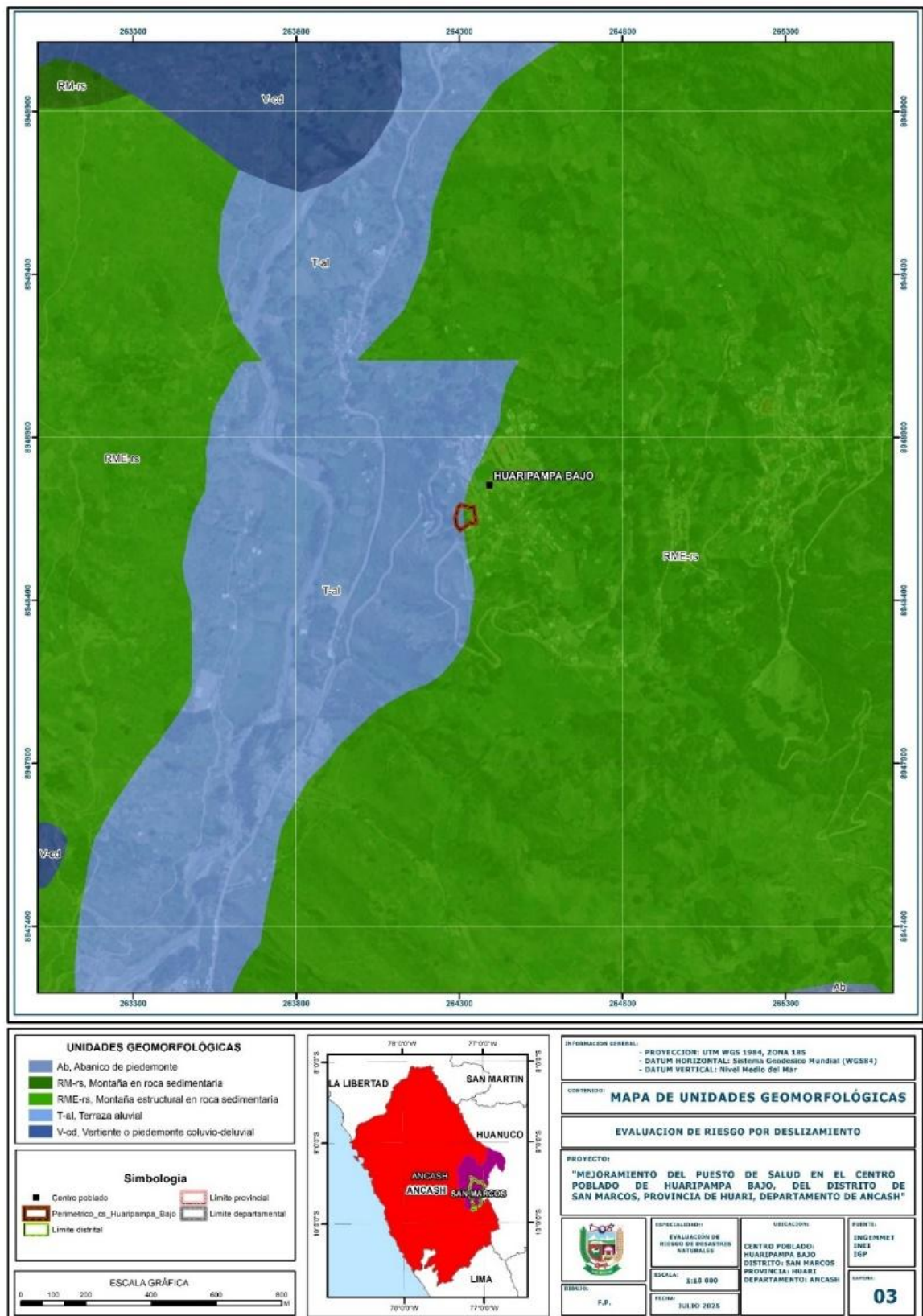
Corresponde a una ladera o vertiente de montaña que, debido a la erosión por gelifracción (la fragmentación de la roca por la expansión del agua al congelarse en sus fisuras y grietas), se acumulan grandes cantidades de rocas fragmentadas, conocidas como gelifractos o detritos. Estos depósitos de escombros, que pueden ser resultado tanto de procesos glaciales pasados como de la acción recurrente del hielo y la deshielo en la actualidad, forman laderas con una topografía irregular y cubierta de rocas que caen bajo la acción de la gravedad.

#### e) Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial

Corresponde a la conformación por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial; se encuentran interestratificados y no es posible separarlos como unidades individuales.



Mapa 3: Mapa de geomorfología



Fuente: Propia con data de INGEMMET.

COLEGIO DE INGENIEROS DE LA ZONA DE HUARI  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
ING. JUVENAL CARRANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGO  
R.J. N° 00175-2011-CEMIPRED/1  
REG. CIP N° 186381



### 2.8.3. Unidades geológicas

Según la Carta Geológica Nacional, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, se presentan las siguientes unidades geológicas:

#### a) Grupo Goyllarisquiza - Formación Chimú

Corresponde a se caracteriza por areniscas cuarzosas blancas, de grano grueso a medio, en estratos gruesos y potentes, a menudo con intercalaciones de limoarcillitas y carbones en la base, y en ocasiones presenta características de estratificación como estratificación cruzada y marcas de oleaje.

#### b) Grupo Chicama - Formación Sapotal

El Grupo Chicama es una secuencia sedimentaria silicoclástica de edad Titoniano (Jurásico Superior) que yace sobre el Grupo Pucará y consta de lutitas y limolitas bituminosas y carbonosas, intercaladas con areniscas, indicando un ambiente de mar mediterráneo reductor. La Formación Sapotal es parte de este grupo y se caracteriza por sedimentos predominantemente finos como lutitas, comenzando con canales alimentadores en el talud y evolucionando hacia prodelta con intercalaciones de areniscas finas y lutitas negras en un ambiente confinado.

#### c) Formación Oyón

La Formación Oyón (Ki-oy) es una unidad geológica sedimentaria del Neocomiano inferior (Berriasiano) en Perú, caracterizada por la intercalación de areniscas cuarzosas de color gris y blanco, limoarcillitas gris oscuras a negras, y estratos de carbón. Esta formación se encuentra en los núcleos de anticlinales y se asocia con una secuencia en la que la Formación Oyón se apoya concordantemente sobre la Formación Chicama e infrayace a la Formación Chimú.

#### d) Depósito coluvial

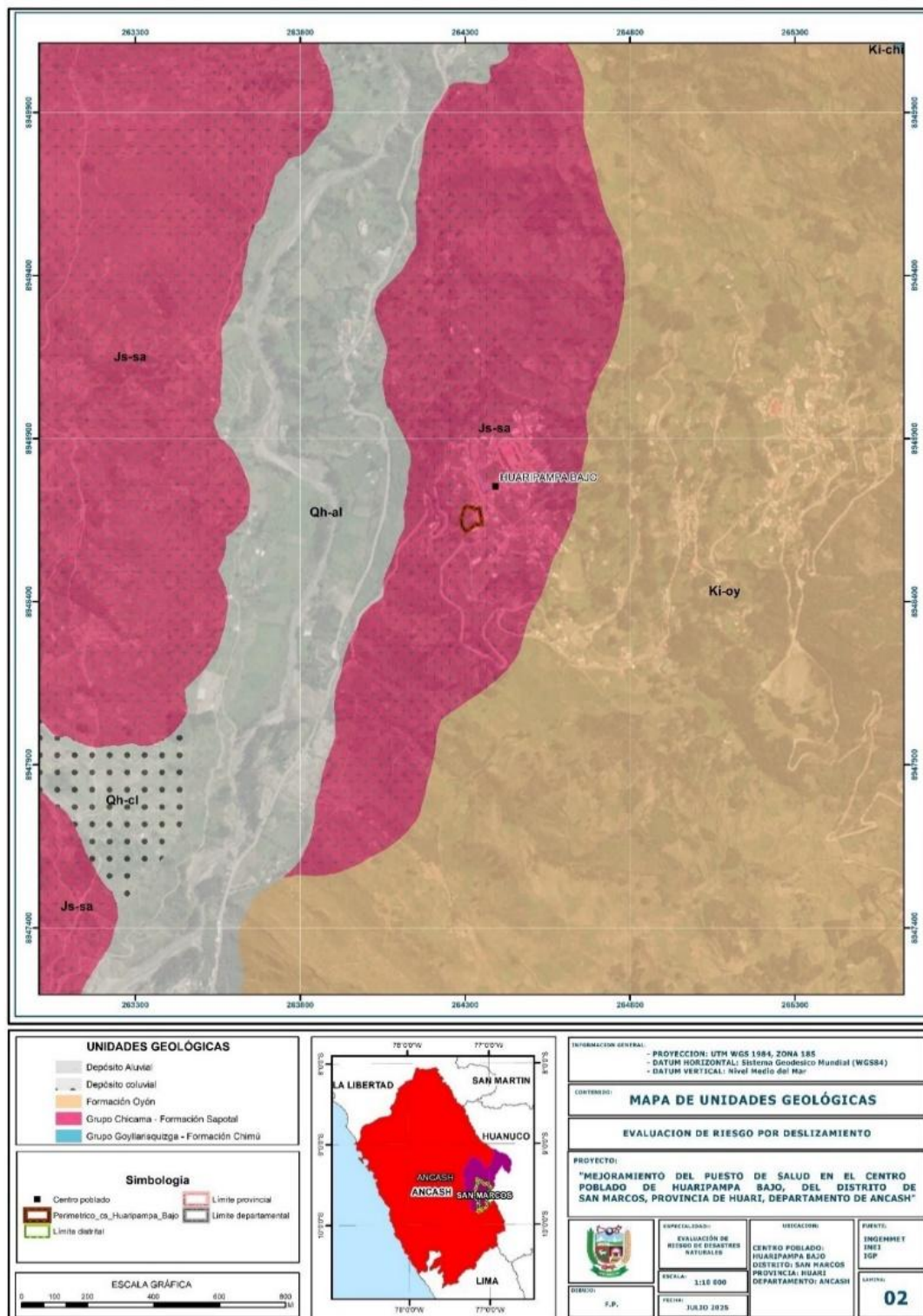
Consiste en una acumulación de fragmentos de roca y otros sedimentos sueltos que se forman en la base de las laderas, transportados por la acción de la gravedad, el agua (por lavado laminar o arrastre) o la acción del hielo-deshielo. Estos depósitos se caracterizan por la presencia de materiales de tamaños y formas variados, a menudo con partículas angulosas y distribuidas de forma caótica en una matriz limo-arcillosa, y llenan irregularmente las cavidades del terreno.

#### e) Depósito aluvial

Corresponde a una acumulación de sedimentos (como limo, arena, grava e incluso arcilla) arrastrados y depositados por corrientes de agua, principalmente ríos y arroyos, en valles fluviales, llanuras de inundación y deltas. Estos depósitos, también conocidos como sedimentos fluviales, forman estructuras como llanuras y abanicos aluviales y son muy fértiles, lo que los hace valiosos para la agricultura.



Mapa 4: Mapa de Geología



Fuente: Propia a partir del mapa base de Geología del Perú de INGEMMET



#### 2.8.4. Caracterización de extremos de precipitación (factor desencadenante).

Los umbrales de precipitación categorizados por SENAMHI para la estación meteorológica Chavín son los siguientes:

Cuadro 17 Caracterización de extremos de precipitación

Umbrales de precipitación	Caracterización de lluvias extremas
Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	Extremadamente lluvioso
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	Muy lluvioso
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	Moderadamente lluvioso
Percentil 50 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 75	Ligeramente lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014. Estación Chavín.

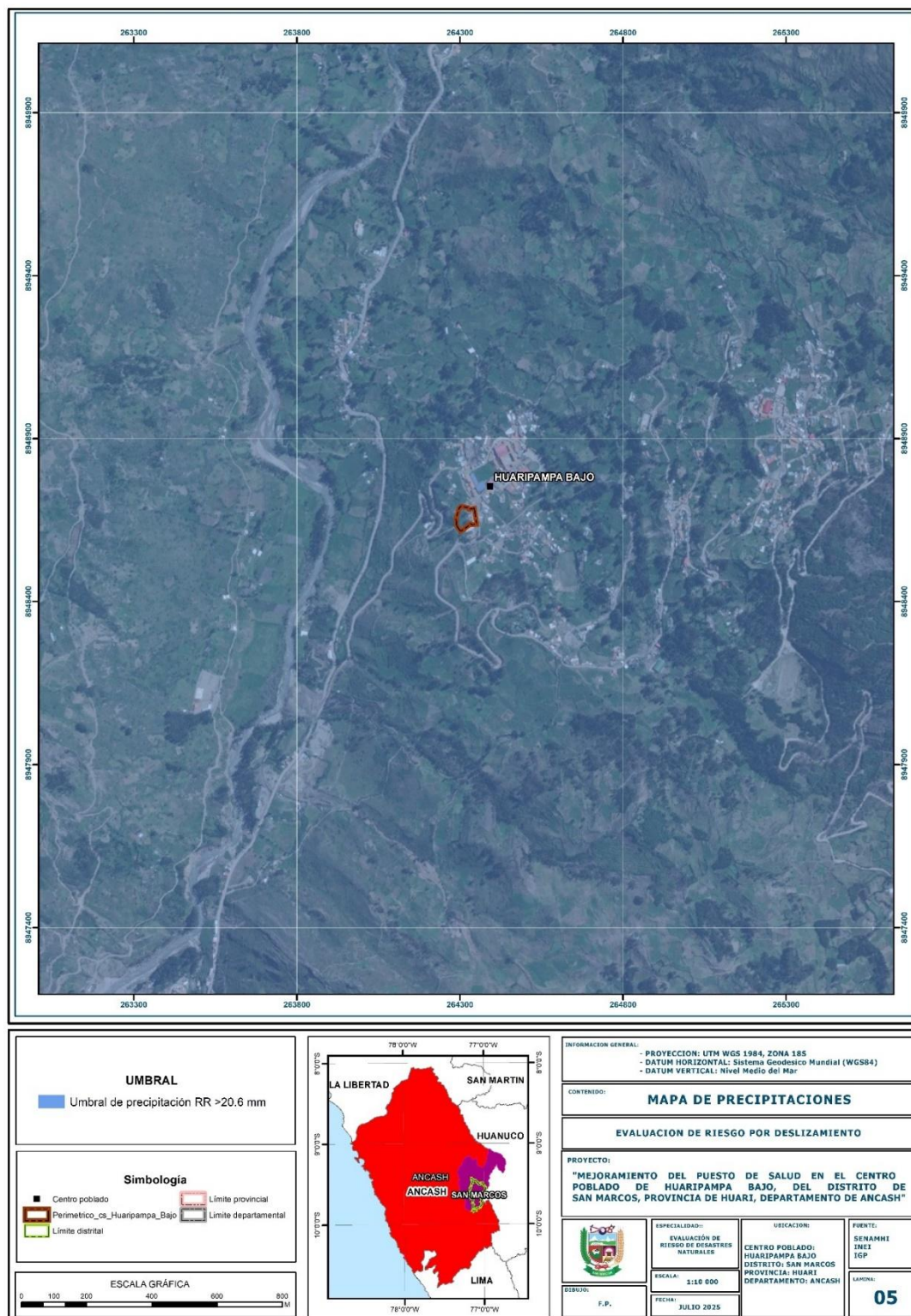
Cuadro 18 Umbrales de precipitación para la Estación de SENAMHI

Umbrales de precipitación	Caracterización de lluvias extremas
RR >20.6 mm	Extremadamente lluvioso
13.7 mm <RR≤ 20.6 mm	Muy lluvioso
10.6 mm <RR≤ 13.7 mm	Lluvioso
6.8 mm <RR≤ 10.6 mm	Moderadamente lluvioso
RR < 6.8mm	Ligeramente lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014. Estación Chavín.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARAZ  
Ing. Juvenancio Mendoza Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-20-11 CENEPREDE/1  
REG. CIP N° 186381

**Mapa 5: Mapa de Precipitación**



Fuente: Elaboración propia con data de SENAMHI.

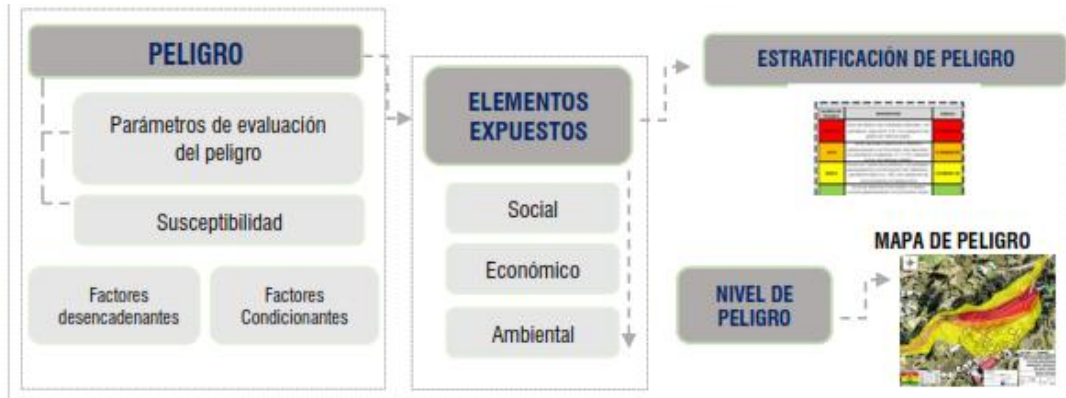
COLEGIO DE INGENIEROS DE LA ZONA DE HUARI  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARI  
 ING. JUVENAL AGUIRRE MORALES  
 ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGO  
 R.J. N° 0015-2011-CEHPRED/1  
 REG. CIP N° 186381

### CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

#### 3.1. Metodología para la determinación del peligro

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de geodinámica externa por deslizamiento, en el proyecto del Centro de Salud Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico.

**Gráfico 3: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad**



**Fuente:** Manual CENEPRED

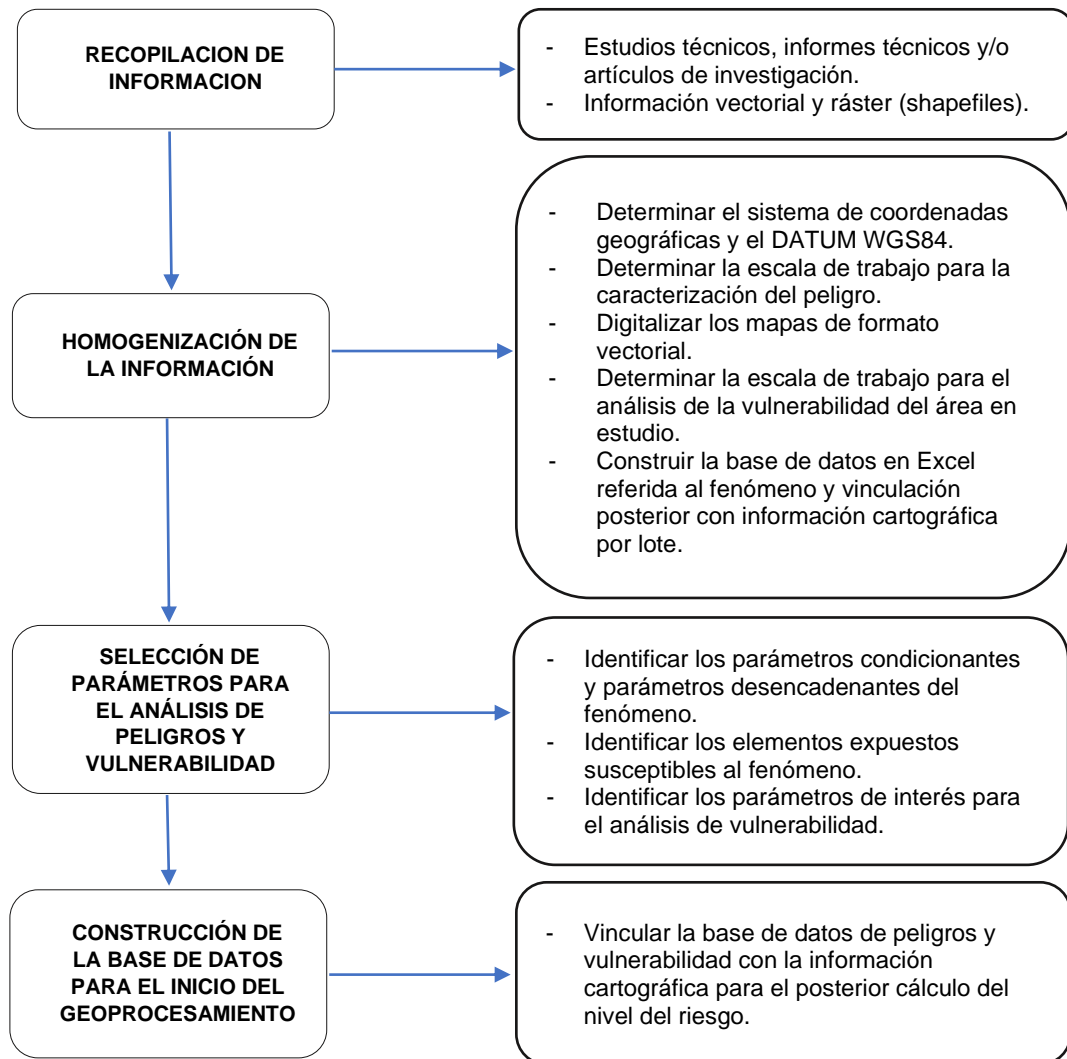
#### 3.2. Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del distrito de San Marcos para el fenómeno de geodinámica externa: Deslizamiento.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

CONSEJO DE INGENIEROS DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH  
ING. JUVENAL MENDOZA CAMANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011 CENEPRED/J  
REG. CIP N° 186381

**Gráfico 4: Flujoograma general del proceso de análisis de información.**



Fuente: CENEPRED

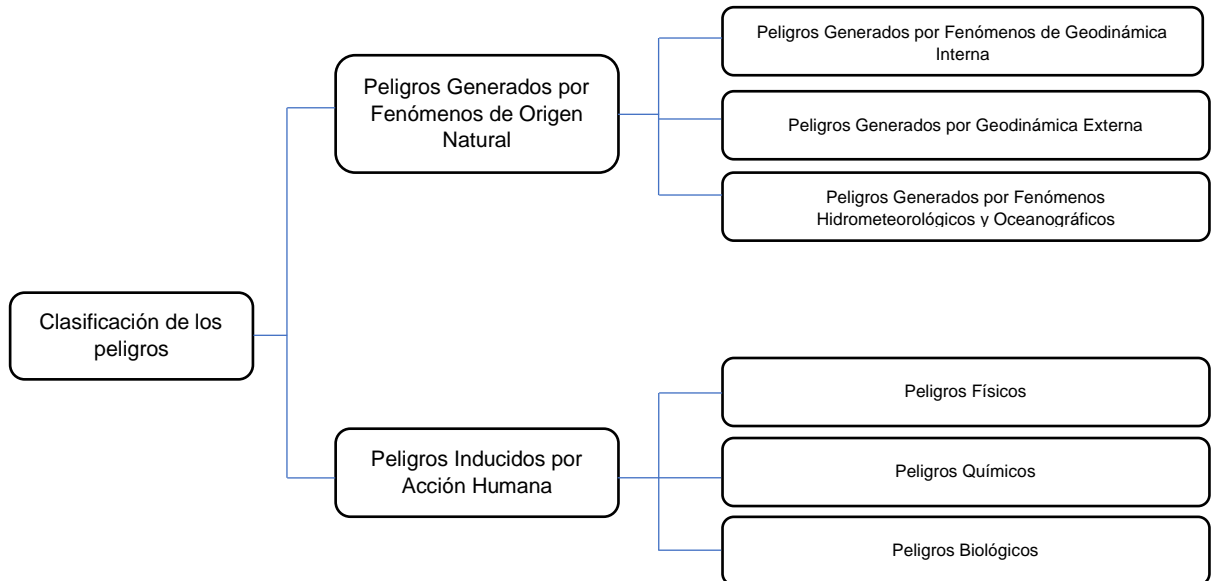
### 3.3. Identificación del área de influencia

La identificación del área de influencia del fenómeno de deslizamiento en el proyecto del Centro de Salud Huaripampa Bajo, en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.

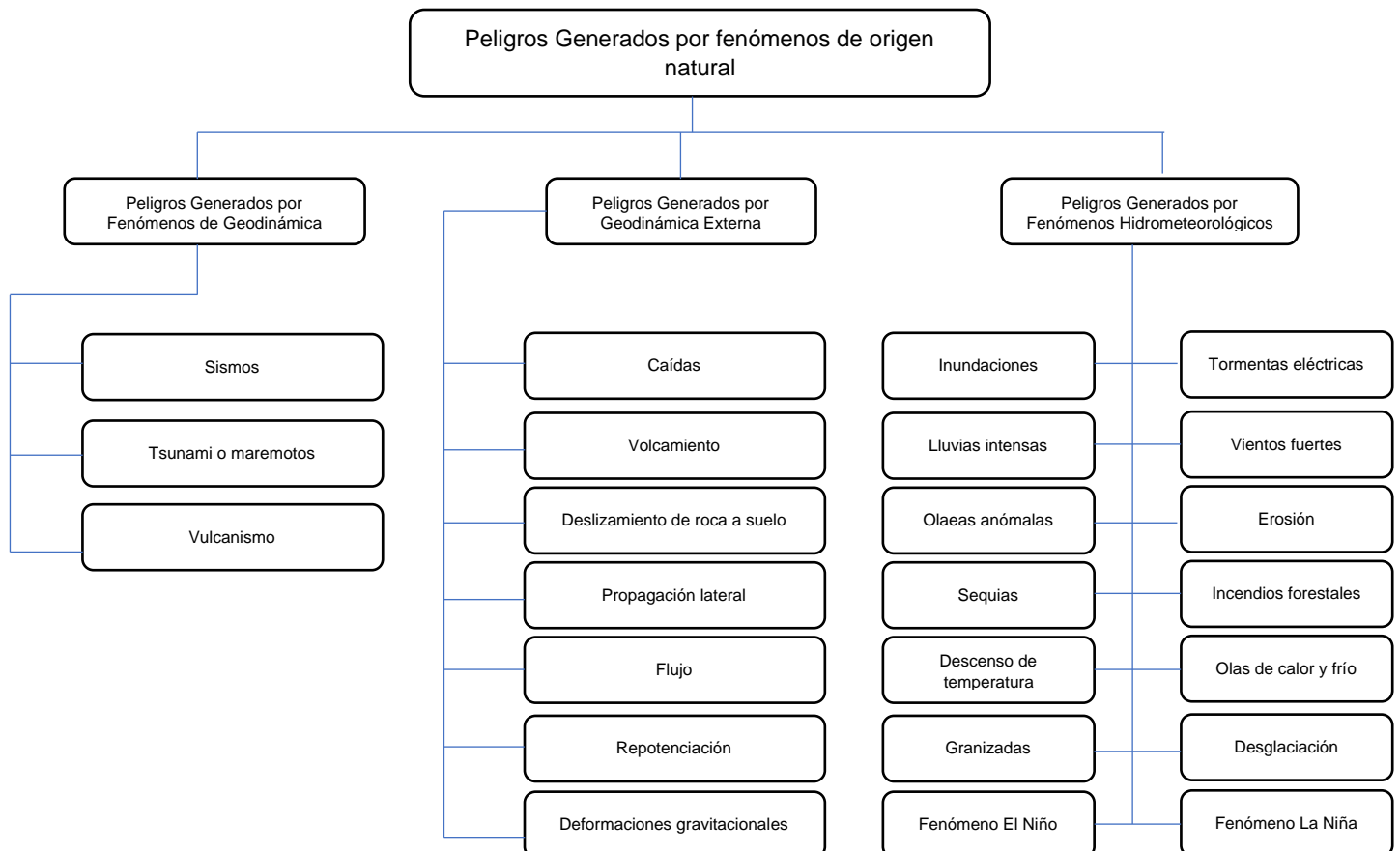
### 3.4. Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha usado además de la información publicada por las instituciones técnico-científicas, estudios publicados, la configuración actual del ámbito de estudio por lo que es importante ser consideradas en especial por la ocurrencia de deslizamiento.

**Gráfico 5: Flujograma clasificación de los peligros.**



**Gráfico 6: Flujograma de peligros generados por fenómenos de origen natural.**





### 3.5. Análisis de susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por fenómeno de deslizamiento en el proyecto del Centro de Salud Huaripampa Bajo, en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, se consideran los siguientes factores:

Cuadro 19 Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores condicionantes		
Precipitación	Pendiente del terreno	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas

Fuente: Elaboración propia

#### Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### Parámetro: Precipitación

Cuadro 20 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.



1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 21 Matriz de comparación de pares del parámetro Umbrales de precipitación (mm).

Umbrales de precipitación	RR >20.6 mm	13.7 mm <RR≤ 20.6 mm	10.6 mm <RR≤ 13.7 mm	6.8 mm <RR≤ 10.6 mm	RR < 6.8 mm
RR >20.6 mm	1.00	2.00	3.00	8.00	9.00
13.7 mm <RR≤ 20.6 mm	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
10.6 mm <RR≤ 13.7 mm	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
6.8 mm <RR≤ 10.6 mm	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
RR < 6.8 mm	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.07	4.03	6.75	14.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI. Estación Chavín.

Cuadro 22 Matriz de normalización de pares del parámetro Umbrales de precipitación (mm)

Umbrales de precipitación	RR >20.6 mm	13.7 mm <RR≤ 20.6 mm	10.6 mm <RR≤ 13.7 mm	6.8 mm <RR≤ 10.6 mm	RR < 6.8 mm	Vector de priorización
RR >20.6 mm	0.483	0.496	0.444	0.552	0.429	0.481
13.7 mm <RR≤ 20.6 mm	0.242	0.248	0.296	0.207	0.238	0.246
10.6 mm <RR≤ 13.7 mm	0.161	0.124	0.148	0.138	0.190	0.152
6.8 mm <RR≤ 10.6 mm	0.060	0.083	0.074	0.069	0.095	0.076
RR < 6.8 mm	0.054	0.050	0.037	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI. Estación Chavín.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

<b>Índice de consistencia</b>	<b>IC</b>	0.010
<b>Relación de consistencia &lt; 0.1</b>	<b>RC</b>	0.009

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI. Estación Chavín.

#### Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH  
Ing. Juvencio Mendoza Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011 CENEPRED/1  
REG. CIP N° 186361

**Parámetro: Pendiente del terreno**

Cuadro 23 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 24 Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente del terreno

Pendiente del terreno (°)	Mayor a 35	25 - 35	15 - 25	5 - 15	0 - 5
Mayor a 35	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
25 - 35	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
15 - 25	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
5 - 15	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
0 - 5	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	10.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 25 Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente del terreno

Pendiente del terreno (°)	Mayor a 35	25 - 35	15 - 25	5 - 15	0 – 5	Vector de priorización
Mayor a 35	0.449	0.496	0.439	0.381	0.389	0.431
25 - 35	0.225	0.248	0.293	0.286	0.278	0.266
15 - 25	0.150	0.124	0.146	0.190	0.167	0.155
5 - 15	0.112	0.083	0.073	0.095	0.111	0.095
0 - 5	0.064	0.050	0.049	0.048	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente del terreno.

<b>Índice de consistencia</b>	<b>IC</b>	0.009
<b>Relación de consistencia &lt; 0.1</b>	<b>RC</b>	0.008

Fuente: Elaboración propia

### Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro 26 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 27 Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Montaña en roca volcánica	Montaña en roca sedimentaria	Montaña estructural en roca sedimentaria	Vertiente glacial o de gelifracción	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
Montaña en roca volcánica	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00
Montaña en roca sedimentaria	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Montaña estructural en roca sedimentaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Vertiente glacial o de gelifracción	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	0.13	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.21	4.08	6.83	10.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Cuadro 28 Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Montaña en roca volcánica	Montaña en roca sedimentaria	Montaña estructural en roca sedimentaria	Vertiente glacial o de gelifracción	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	Vector de priorización
Montaña en roca volcánica	0.453	0.490	0.439	0.381	0.444	0.441
Montaña en roca sedimentaria	0.226	0.245	0.293	0.286	0.222	0.254
Montaña estructural en roca sedimentaria	0.151	0.122	0.146	0.190	0.167	0.155
Vertiente glacial o de gelifracción	0.113	0.082	0.073	0.095	0.111	0.095
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	0.057	0.061	0.049	0.048	0.056	0.054

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidades geomorfológicas.

<b>Índice de consistencia</b>	<b>IC</b>	0.009
<b>Relación de consistencia &lt; 0.1</b>	<b>RC</b>	0.008

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

COLEGIO DE INGENIEROS DE  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
Ing. JUVENALDO MENDOZA CARRANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011-CEMPEPRED//  
REG. CIP N° 186381

**Parámetro: Unidades geológicas**

Cuadro 29 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 30 Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Grupo Goyllarisquiza - Formación Chimú	Grupo Chicama - Formación Sapotal	Formación Oyón	Depósito coluvial	Depósito aluvial
Grupo Goyllarisquiza - Formación Chimú	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00
Grupo Chicama - Formación Sapotal	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Formación Oyón	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósito coluvial	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Depósito aluvial	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00

SUMA	2.21	4.03	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET.

Cuadro 31 Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú	Grupo Chicama - Formación Sapotal	Formación Oyón	Depósito coluvial	Depósito aluvial	Vector de priorización
Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú	0.453	0.496	0.439	0.381	0.421	0.438
Grupo Chicama - Formación Sapotal	0.226	0.248	0.293	0.286	0.263	0.263
Formación Oyón	0.151	0.124	0.146	0.190	0.158	0.154
Depósito coluvial	0.113	0.083	0.073	0.095	0.105	0.094
Depósito aluvial	0.057	0.050	0.049	0.048	0.053	0.051

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidades geológicas.

Índice de consistencia	IC	0.007
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.006

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

### Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro 32: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente del terreno	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas
Pendiente del terreno	1.00	3.00	9.00
Unidades geomorfológicas	0.33	1.00	4.00
Unidades geológicas	0.11	0.25	1.00
SUMA	1.44	4.25	14.00
1/SUMA	0.69	0.24	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33 Matriz de normalización de pares de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente del terreno	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas	Vector de priorización
Pendiente del terreno	0.692	0.706	0.643	0.680
Unidades geomorfológicas	0.231	0.235	0.286	0.251
Unidades geológicas	0.077	0.059	0.071	0.069

Fuente: Elaboración propia.



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

<b>Índice de consistencia</b>	<b>IC</b>	0.005
<b>Relación de consistencia &lt; 0.04</b>	<b>RC</b>	0.009

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Parámetro General de Evaluación

Se considera como parámetro de evaluación al Volumen y sus pesos de ponderación son los siguientes:

#### Parámetro: Volumen

Cuadro 34 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 35 Matriz de comparación de pares del parámetro volumen

Volumen en m3	Mayor a 10 millones de m3	Entre 7 a 10 millones de m3	Entre 4 a menos de 7 millones de m3	Entre 1 a menos de 4 millones de m3	Menor a 1 millón de m3
Mayor a 10 millones de m3	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Entre 7 a 10 millones de m3	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Entre 4 a menos de 7 millones de m3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 1 a menos de 4 millones de m3	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 1 millón de m3	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36 Matriz de normalización de pares del parámetro volumen

Volumen en m3	Mayor a 10 millones de m3	Entre 7 a 10 millones de m3	Entre 4 a menos de 7 millones de m3	Entre 1 a menos de 4 millones de m3	Menor a 1 millón de m3	Vector de priorización
Mayor a 10 millones de m3	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
Entre 7 a 10 millones de m3	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Entre 4 a menos de 7 millones de m3	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Entre 1 a menos de 4 millones de m3	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Menor a 1 millón de m3	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

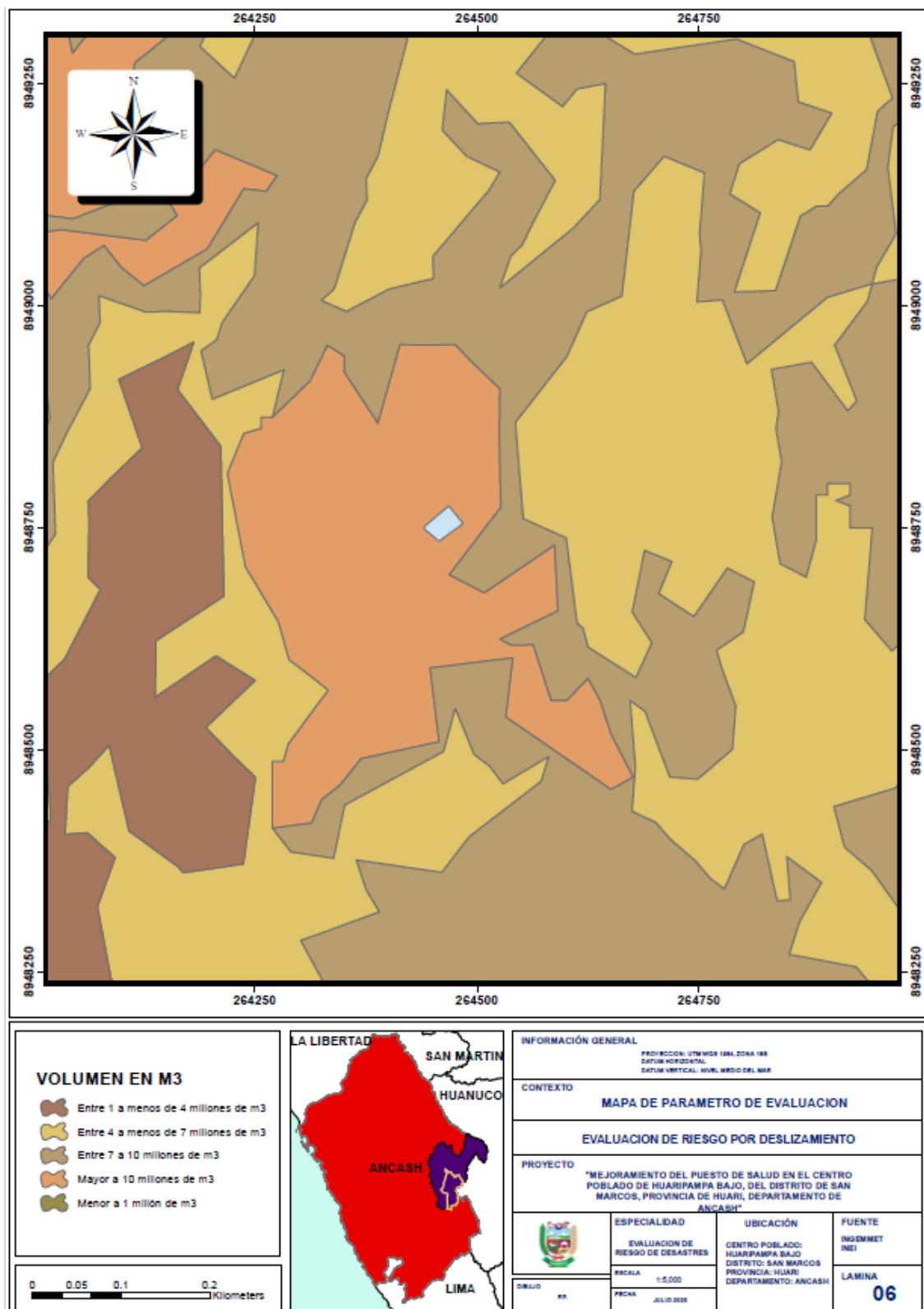
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro volumen.

Índice de consistencia	IC	0.010
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

COLEGIO DE INGENIEROS DEL RIESGO DEL CRU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARAZ  
Ing. JUVENAL AGUIRRE MORALES  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 0015-2011 CEBEPRED/1  
REG. CIP N° 186381

**Mapa 6: Mapa de Parámetro de Evaluación**



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARAZ  
Ing. Juvencio MORALES CARRANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACION DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011-CEMIPRED/1  
REG. CIP N° 186361

### 3.7. Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico, ante la ocurrencia de precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento, que originaría daños probables y pérdidas probables en los elementos expuestos susceptibles a este peligro, en las dimensiones social, económica y ambiental en el proyecto de Centro de Salud Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de San Marcos, departamento de Ancash.

### 3.8. Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestra los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Parámetros - Descriptores	Volúmen (m3)	Pendiente del terreno °	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Umbral de precipitación
D1	Mayor a 10 millones de m3	Mayor a 35	Grupo Goyllarisquiza - Formación Chimú	Montaña en roca sedimentaria	RR >20.6 mm
D2	Entre 7 a 10 millones de m3	25 - 35	Grupo Chicama - Formación Sapotal	Montaña estructural en roca sedimentaria	13.7 mm <RR ≤ 20.6 mm
D3	Entre 4 a menos de 7 millones de m3	15 - 25	Formación Oyón	Vertiente glacial o de gelifracción	10.6 mm <RR ≤ 13.7 mm
D4	Entre 1 a menos de 4 millones de m3	5 - 15	Depósito coluvial	Vertiente o piedemonte coluvio-	6.8 mm <RR ≤ 10.6 mm
D5	Menor a 1 millón de m3	0 - 5	Depósito aluvial	Montaña en roca volcánica	RR < 6.8 mm

Fuente: Elaboración propia.

PESO	PARAMETRO EVALUACION	FC 1	FC 2	FC 3	FC	FD	SUCEPTIBILIDAD	VALOR PELIGRO
	0.1	0.680	0.069	0.025	0.6	0.4	0.9	
Parametros	Volumen (m3)	Pendiente del terreno	Unidad Geologica	Unidades Geomorfológicas	TOTAL	Umbras de Precipitación	SUCEPTIBILIDAD	
D1	0.043	0.431	0.438	0.441	0.201	0.192	0.393	0.358
D2	0.026	0.266	0.263	0.254	0.184	0.098	0.282	0.258
D3	0.016	0.155	0.154	0.155	0.108	0.061	0.169	0.154
D4	0.010	0.095	0.094	0.095	0.051	0.030	0.082	0.075
D5	0.006	0.053	0.051	0.054	0.029	0.018	0.046	0.042

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37 Niveles de peligro

Nivel de peligro por deslizamientos	Rango
Muy alto	$0.258 < P \leq 0.358$
Alto	$0.154 < P \leq 0.258$
Medio	$0.075 < P \leq 0.154$
Bajo	$0.042 < P \leq 0.075$

Fuente: Elaboración propia



### 3.9. Estratificación del nivel de peligro

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación del peligro obtenido:

Cuadro 38 Estratificación del peligro

Nivel de peligro por deslizamientos	Descripción	Rango
Muy alto	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen mayor a 10 millones de m <sup>3</sup> . La pendiente predominante es mayor a 35°. Su unidad geomorfológica predominante es Montaña en roca volcánica, la unidad geológica predominante corresponde a Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú.	$0.258 < P \leq 0.358$
Alto	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen entre 7 a 10 millones de m <sup>3</sup> . La pendiente predominante es entre 25 a 35°. Su unidad geomorfológica predominante es Montaña en roca sedimentaria, la unidad geológica predominante corresponde a Grupo Chicama - Formación Sapotal.	$0.154 < P \leq 0.258$
Medio	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen entre 4 a 7 millones de m <sup>3</sup> . La pendiente predominante es entre 15° a 25°. Su unidad geomorfológica predominante es Montaña estructural en roca sedimentaria, la unidad geológica predominante corresponde a Formación Oyón.	$0.075 < P \leq 0.154$
Bajo	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen menor a 4 millones de m <sup>3</sup> . La pendiente predominante es menor a 15°. Su unidad geomorfológica predominante es Vertiente glacial o de gelifracción y a vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, la unidad geológica predominante corresponde a depósito coluvial y depósito aluvial.	$0.042 < P \leq 0.075$

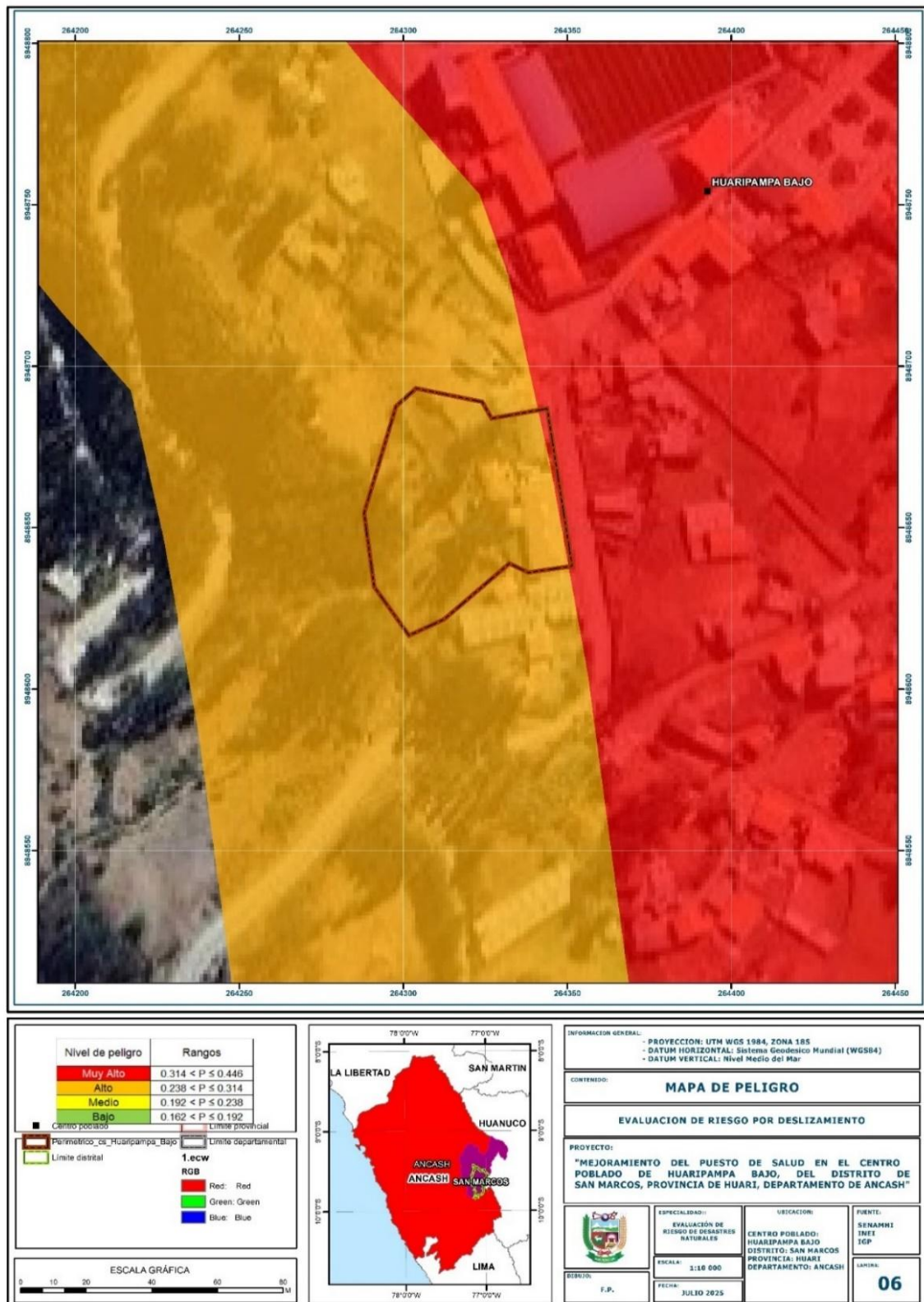
Elaboración: Equipo de trabajo


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
 Ing. Juvencio Mendoza Carranza  
 ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
 R.N. N° 00175-2011 CENEPRED/J  
 REG. CIP N° 186361



### 3.10. Mapa de peligro

Mapa 7: Mapa de Peligro



Fuente: Elaboración propia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE LA CONSTRUCCIÓN  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARI  
 Ing. Juvencio Mendoza Cerna  
 ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
 R.J. N° 00175-2011-CEPREPDI  
 REG. CIP N° 186381



### 3.11. Identificación y Cuantificación de Elementos Expuestos Susceptibles

El nivel de peligro por deslizamiento en el Centro de Salud de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash resultante es de PELIGRO ALTO en mayor proporción.

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles:

#### Infraestructura y población

Se ha identificado los elementos expuestos en el área de estudio, que pueden ser afectados por la amenaza identificada, calculando cualitativamente las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes y servicios).

Se ha de analizar la posible pérdida de:

Puesto de salud de Huaripampa Bajo: Se ha considerado el terreno, la infraestructura futura (material predominante de construcción, área total y servicios básicos) y la población (personas que se atenderán y personal que trabajará).

Para el caso de la población expuesta a una amenaza en la zona de estudio, corresponde a personas de diversas edades, sexo y procedencia, que trabajará y se atenderá en el nuevo establecimiento de salud. No se cuenta con datos de asistencia hospitalaria, sin embargo, las nuevas instalaciones del establecimiento de salud, recibirán similar o un mayor número de personas en relación a las instalaciones actuales.

Cuadro 39 Estratificación del peligro

INFRAESTRUCTURA				
Nº	Categoría	Área Total (m²)	Material predominante	Servicios básicos
1	I - 1	11, 213.26	Material noble	Redes de: agua potable, reservorios, desagüe, electricidad, alcantarillado, Telefonía fija, internet, etc.

Cuadro 40 Estratificación del peligro

POBLACIÓN		
Nº	Trabajadores	Usuarios
1	Doctores, enfermeros, técnicos, administrativos, auxiliares y de servicios, etc.	Personas de diversas edades, sexo y de diversas procedencias.

COLEGIO DE INGENIEROS DE LA CONSTRUCCIÓN DEPARTAMENTO DE ANCASH HUARI  
Ing. JUVENAL MENDOZA CARRANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-20-11 CENEPRED/1  
REG. CIP N° 1386361

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad

Una vez identificados los elementos expuestos de este estudio, el análisis de la vulnerabilidad del Centro de Salud de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash ante deslizamiento, se desarrolla de acuerdo con la metodología establecida por el CENEPRED que se puede observar mediante el siguiente gráfico.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el ámbito de estudio, se ha desarrollado el análisis de la vulnerabilidad considerando las dimensiones social, económica y ambiental.

**Gráfico 6: Flujograma general del proceso de análisis de vulnerabilidad**

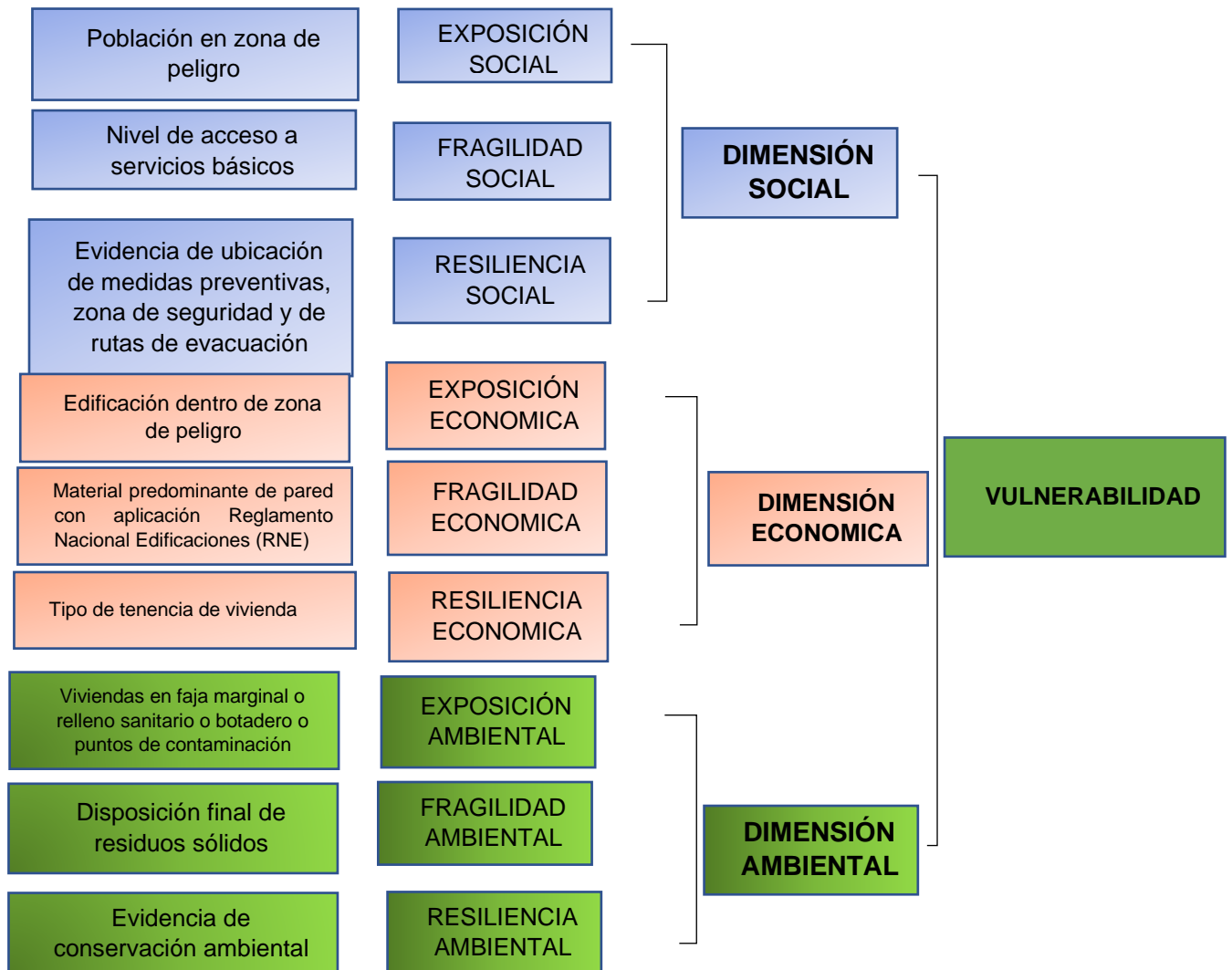


Diagrama de flujo para el análisis de la vulnerabilidad. Elaboración propia.

### 4.2 Análisis de la dimensión social

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para los tres parámetros considerados en la dimensión social.

Cuadro 41 Matriz de comparación de pares para el parámetro dimensión social.

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.5	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración propia.

Cuadro 42 Matriz de normalización para el parámetro dimensión social.

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración propia

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro dimensión social.

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración propia

#### 4.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

##### a. Población en zona de peligro.

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Población en zona de peligro, correspondiente a la exposición en la dimensión social.

Cuadro 43 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 44 Matriz de comparación de pares para el parámetro Población en zona de peligro.

Población en zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Muy alto	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Alto	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Medio	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bajo	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bajo	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 45 Matriz de normalización para el parámetro Población en zona de peligro

Población en zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Vector Priorización
Muy alto	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Alto	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Medio	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Bajo	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Muy bajo	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el Población en zona de peligro.

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración propia.

#### 4.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

##### Nivel de acceso a servicios básicos públicos

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro “Nivel de acceso a servicios básicos públicos” correspondiente a la fragilidad en la dimensión social.

Cuadro 46 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
ING. JUVENAL MENDOZA Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.N. N° 00175-2011-CEH/PRED/I  
REG. CIP N° 186381



Cuadro 47 Matriz de comparación de pares para el parámetro Nivel de acceso a servicios básicos públicos

Nivel de acceso a servicios básicos públicos	Nulo o escaso	Escaso con interrupciones	Regular	Bueno	Muy bueno y constante
Nulo o escaso	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Escaso con interrupciones	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno y constante	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.19	4.03	6.83	10.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.10	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 48 Matriz de normalización para el parámetro “Nivel de acceso a servicios básicos públicos.

Nivel de acceso a servicios básicos públicos	Nulo o escaso	Escaso con interrupciones	Regular	Bueno	Muy bueno y constante	Vector priorización
Nulo o escaso	0.456	0.496	0.439	0.381	0.450	0.444
Escaso con interrupciones	0.228	0.248	0.293	0.286	0.250	0.261
Regular	0.152	0.124	0.146	0.190	0.150	0.153
Bueno	0.114	0.083	0.073	0.095	0.100	0.093
Muy bueno y constante	0.051	0.050	0.049	0.048	0.050	0.049

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Nivel de acceso a servicios básicos públicos.

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración propia.



#### 4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

##### Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación.

Cuadro 49 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA BAJO, DISTRITO SAN MARCOS, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH  
Ing. Juvencio Mendoza Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011, CENEPRD/J  
REG. CIP N° 186381

Cuadro 50 Matriz de comparación de pares para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación

Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación	Nula	Básica	Intermedia	Avanzada	Avanzada y aplicada
Nula	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Básica	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Intermedia	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Avanzada	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Avanzada y aplicada	0.13	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.08	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración propia.

Cuadro 51 Matriz de normalización para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación.

Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación	Nula	Básica	Intermedia	Avanzada	Avanzada y aplicada	Vector Priorización
Nula	0.463	0.490	0.439	0.435	0.444	0.454
Básica	0.232	0.245	0.293	0.261	0.222	0.250
Intermedia	0.154	0.122	0.146	0.174	0.167	0.153
Avanzada	0.093	0.082	0.073	0.087	0.111	0.089
Avanzada y aplicada	0.058	0.061	0.049	0.043	0.056	0.053

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación.

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración propia.

#### 4.3 Análisis de la Dimensión Económica

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para los tres parámetros considerados en la dimensión económica. La matriz usada es de  $3 \times 3$ .

Cuadro 52: Matriz de comparación de pares para el parámetro dimensión económica.

Dimensión económica	Exposición	Fragilidad	Resilencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00

<b>Resiliencia</b>	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	3.5	6.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.29	0.17

Elaboración propia

Cuadro 53 Matriz de normalización para el parámetro dimensión económica.

Dimensión económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración propia

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro dimensión económica.

<b>IC</b>	0.005
<b>RC</b>	0.009

Elaboración propia



#### 4.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica

##### Edificación dentro de zona de peligro

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

Cuadro 54 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.

1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 55 Matriz de comparación de pares para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

Edificación dentro de zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Muy alto	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Alto	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Medio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bajo	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bajo	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.08	6.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.15	0.09	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 56 Matriz de normalización para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

Edificación dentro de zona de peligro	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Vector priorización
Muy alto	0.466	0.490	0.439	0.435	0.474	0.461
Alto	0.233	0.245	0.293	0.261	0.211	0.248
Medio	0.155	0.122	0.146	0.174	0.158	0.151
Bajo	0.093	0.082	0.073	0.087	0.105	0.088
Muy bajo	0.052	0.061	0.049	0.043	0.053	0.052

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Edificación dentro de zona de peligro.

IC	0.007
RC	0.006





Elaboración propia

#### 4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

##### Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE)

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

Cuadro 57 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	



Cuadro 58 Matriz de comparación de pares para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE)	Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE
Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	4.03	6.83	13.50	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 59 Matriz de normalización para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE)	Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE	Vector Priorización
Ladrillo o concreto sin aplicación RNE	0.479	0.496	0.439	0.519	0.450	0.476

Ladrillo o concreto con evidencia de escasa aplicación RNE	0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250
Ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación RNE	0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146
Ladrillo o concreto con evidencia de buena aplicación RNE	0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080
Ladrillo o concreto con evidencia de muy buena aplicación RNE	0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones (RNE).

IC	0.006
RC	0.005

Elaboración propia.

#### 4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

##### a) Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias

En los siguientes cuadros se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro “Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias” correspondiente a la resiliencia en la dimensión económica.

Cuadro 60 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Mas importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.

3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indeferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 61 Matriz de comparación de pares para el parámetro tipo de tenencia de vivienda

Tipo de tenencia de vivienda	Por invasión	Posesionario	Pagándola o por herencia	Con título de propiedad	Con título de propiedad e inscrito en SUNARP
Por invasión	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Posesionario	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Pagándola o por herencia	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Con título de propiedad	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Con título de propiedad e inscrito en SUNARP	0.13	0.14	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.16	3.98	6.83	11.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 62 Matriz de normalización para el parámetro tipo de tenencia de vivienda

Tipo de tenencia de vivienda	Por invasión	Posesionario	Pagándola o por herencia	Con título de propiedad	Con título de propiedad e inscrito en SUNARP	Vector Priorización
------------------------------	--------------	--------------	--------------------------	-------------------------	--	---------------------

Por invasión	0.463	0.503	0.439	0.435	0.381	0.444
Posesionario	0.232	0.251	0.293	0.261	0.333	0.274
Pagándola o por herencia	0.154	0.126	0.146	0.174	0.143	0.149
Con título de propiedad	0.093	0.084	0.073	0.087	0.095	0.086
Con título de propiedad e inscrito en SUNARP	0.058	0.036	0.049	0.043	0.048	0.047

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro tipo de tenencia de vivienda.

IC	0.007
RC	0.007

Elaboración propia.

#### 4.4 Análisis de la Dimensión Ambiental

##### 4.4.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental

##### Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro "Edificación en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación".

Cuadro 63 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 64 Matriz de comparación de pares para el parámetro Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación.

Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación	Al lado (Hasta 0.02 Km)	Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)	Medianamente cercano (Entre 0.8 a 1 Km)	(Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)
Al lado (Hasta 0.02 Km)	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Medianamente cercano (Entre 0.8 a 1 Km)	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.13	4.03	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Elaboración propia

Cuadro 65 Matriz de normalización para el parámetro Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación.

Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación	Al lado (Hasta 0.02 Km)	Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)	Medianamente cercano (Entre 0.8 a 1 Km)	(Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)	Vector priorización
Al lado (Hasta 0.02 Km)	0.471	0.496	0.439	0.480	0.421	0.461
Muy cercano (Entre 0.02 a 0.5 Km)	0.235	0.248	0.293	0.240	0.263	0.256

<b>Cercano (Entre 0.5 a 0.8 Km)</b>	0.157	0.124	0.146	0.160	0.158	0.149
<b>Medianamente cercano (Entre 0.8 a 1 Km)</b>	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
<b>Ligeramente alejado (Mayor a 1 Km)</b>	0.059	0.050	0.049	0.040	0.053	0.050

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación

<b>IC</b>	0.005
<b>RC</b>	0.005

Elaboración propia.

#### 4.4.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental

##### Disposición final de residuos sólidos

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro “Disposición de residuos sólidos”, correspondiente a la fragilidad en la dimensión ambiental.

Cuadro 66 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.

1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 67 Matriz de comparación de pares para el parámetro Disposición final de residuos sólidos.

Disposición final de residuos sólidos	Quema	Entierra	A recipiente adecuados	A botadero y recipientes adecuados	A relleno sanitario
Quema	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
Entierra	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
A recipiente adecuados	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
A botadero y recipientes adecuados	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
A relleno sanitario	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.13	4.03	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Elaboración propia.

Cuadro 68 Matriz de normalización para el parámetro Disposición final de residuos sólidos.

Disposición de residuos sólidos	Quema	Entierra	A recipiente adecuados	A botadero y recipientes adecuados	A relleno sanitario	Vector priorización
Quema	0.471	0.496	0.439	0.480	0.421	0.461
Entierra	0.235	0.248	0.293	0.240	0.263	0.256
A recipiente adecuados	0.157	0.124	0.146	0.160	0.158	0.149
A botadero y recipientes adecuados	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
A relleno sanitario	0.059	0.050	0.049	0.040	0.053	0.050

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro Disposición de residuos sólidos.

IC	0.005
----	-------



RC

0.005

Elaboración propia.

#### 4.4.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

##### Evidencia de conservación ambiental

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Evidencia de conservación ambiental.

Cuadro 69 Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el 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 el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido 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.	

Cuadro 70 Matriz de comparación de pares para el parámetro Evidencia de conservación ambiental.

Evidencia de conservación ambiental	No se evidencia	Básica	Regular	Avanzada	Avanzada y aplica
No se evidencia	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Básica	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00

<b>Regular</b>	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
<b>Avanzada</b>	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
<b>Avanzada y aplica</b>	0.14	0.25	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.18	4.08	6.83	11.33	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración propia.

Cuadro 71 Matriz de normalización para el parámetro Evidencia de conservación ambiental.

<b>Evidencia de conservación ambiental</b>	<b>No se evidencia</b>	<b>Básica</b>	<b>Regular</b>	<b>Avanzada</b>	<b>Avanzada y aplica</b>	<b>Vector priorización</b>
<b>No se evidencia</b>	0.460	0.490	0.439	0.441	0.389	0.444
<b>Básica</b>	0.230	0.245	0.293	0.265	0.222	0.251
<b>Regular</b>	0.153	0.122	0.146	0.176	0.167	0.153
<b>Avanzada</b>	0.092	0.082	0.073	0.088	0.167	0.100
<b>Avanzada y aplica</b>	0.066	0.061	0.049	0.029	0.056	0.052

Elaboración propia.

Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) para el parámetro "Evidencia de conservación ambiental.

<b>IC</b>	0.023
<b>RC</b>	0.020

Elaboración propia.



#### 4.4.4 Cálculo de los niveles de la vulnerabilidad

Con los pesos obtenidos vía el proceso de análisis jerárquico se procede a calcular el valor de la vulnerabilidad, tomando en cuenta cada uno de los descriptores en cada una de las dimensiones empleadas. En el siguiente cuadro, se presenta el cálculo realizado.

Cuadro 72 Cálculo de los valores de la vulnerabilidad

PESO	0.400			0.400			0.200			VALOR DE VULNERABILIDAD
DIMENSIÓN	DIMENSION SOCIAL			DIMENSION ECONÓMICA			DIMENSION AMBIENTAL			
PESO	0.539	0.297	0.164	0.539	0.297	0.164	0.539	0.297	0.164	
FACTOR VULN	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	EXPOSICION	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	
PESO	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
PARAMETROS	Población dentro de zona de peligro	Nivel de acceso a servicios básicos públicos	Evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación	Edificación dentro de zona de peligro	Material predominante de pared con aplicación Reglamento Nacional Edificaciones	Aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias	Cercanía de viviendas en faja marginal o relleno sanitario o botadero o puntos de contaminación	Disposición final de residuos sólidos	Evidencia de conservación ambiental	
DESCRIPTOR 1	0.454	0.444	0.454	0.461	0.476	0.444	0.461	0.461	0.444	0.457
DESCRIPTOR 2	0.267	0.261	0.250	0.248	0.250	0.274	0.256	0.256	0.251	0.257
DESCRIPTOR 3	0.149	0.153	0.153	0.151	0.146	0.149	0.149	0.149	0.153	0.150
DESCRIPTOR 4	0.082	0.093	0.089	0.088	0.080	0.086	0.084	0.084	0.100	0.086
DESCRIPTOR 5	0.049	0.049	0.053	0.052	0.048	0.047	0.050	0.050	0.052	0.050

Elaboración propia.



#### 4.5 Niveles de vulnerabilidad

Una vez obtenidos los valores de la vulnerabilidad, se proceden a agruparlos para obtener los niveles de vulnerabilidad, el cual se puede observar en el cuadro, con sus respectivos rangos, luego de concluir con el proceso de análisis jerárquico en las dimensiones social, económica y ambiental.

Cuadro 73 Niveles de vulnerabilidad.

Nivel de vulnerabilidad	Rangos
Muy Alta	$0.257 < V \leq 0.457$
Alta	$0.150 < V \leq 0.257$
Media	$0.086 < V \leq 0.150$
Baja	$0.050 < V \leq 0.086$

Elaboración propia.

#### 4.6 Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestra la estratificación de los niveles de vulnerabilidad del Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, ante el peligro originado por deslizamiento.

Cuadro 74: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTA	Población en de zona de peligro muy alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es nulo o escaso. Nula evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro muy alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto sin aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. No realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias. No realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias. Edificación en faja marginal o hasta 0.02 Km a relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos hacia la quema. No se evidencia conservación ambiental.	$0.257 < V \leq 0.457$

COLEGIO DE INGENIEROS DE LA CONSTRUCCIÓN  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
Ing. Juvencio Mendoza Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-20-11 CEMEPRED/1  
REG. CIP N° 136351

ALTA	<p>Población en de zona de peligro alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es escaso con interrupciones. Evidencia básica de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto con evidencia escasa de aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias, pero se encuentra en mal estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias pero se encuentra en mal estado. Edificación entre 0.02 a 0.5 Km de relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es enterrarlos. Se evidencia básica conservación ambiental.</p>	$0.150 < V \leq 0.257$
MEDIA	<p>Población en de zona de peligro medio. El nivel de acceso servicios básicos públicos es regular. Evidencia intermedia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro medio. Edificación de material predominante ladrillo o concreto con evidencia de regular aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias, pero se encuentra en regular estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias, pero se encuentra en regular estado. Vivienda moderadamente cercana a fuentes de agua. Edificación entre 0.5 a 0.8 Km a faja marginal o relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es a recipientes adecuados. Se evidencia regular conservación ambiental.</p>	$0.086 < V \leq 0.150$
BAJA	<p>Población en de zona de peligro bajo y muy bajo. El nivel de acceso servicios básicos públicos es bueno, muy bueno y constante. Evidencia avanzada y muy avanzada y aplicada de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación de material predominante ladrillo o concreto con evidencia de buena y muy buena aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias y se encuentra en buen y muy buen estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias y se encuentra en buen y muy buen estado. Edificación alejada de faja marginal de relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación</p>	$0.050 < V \leq 0.086$

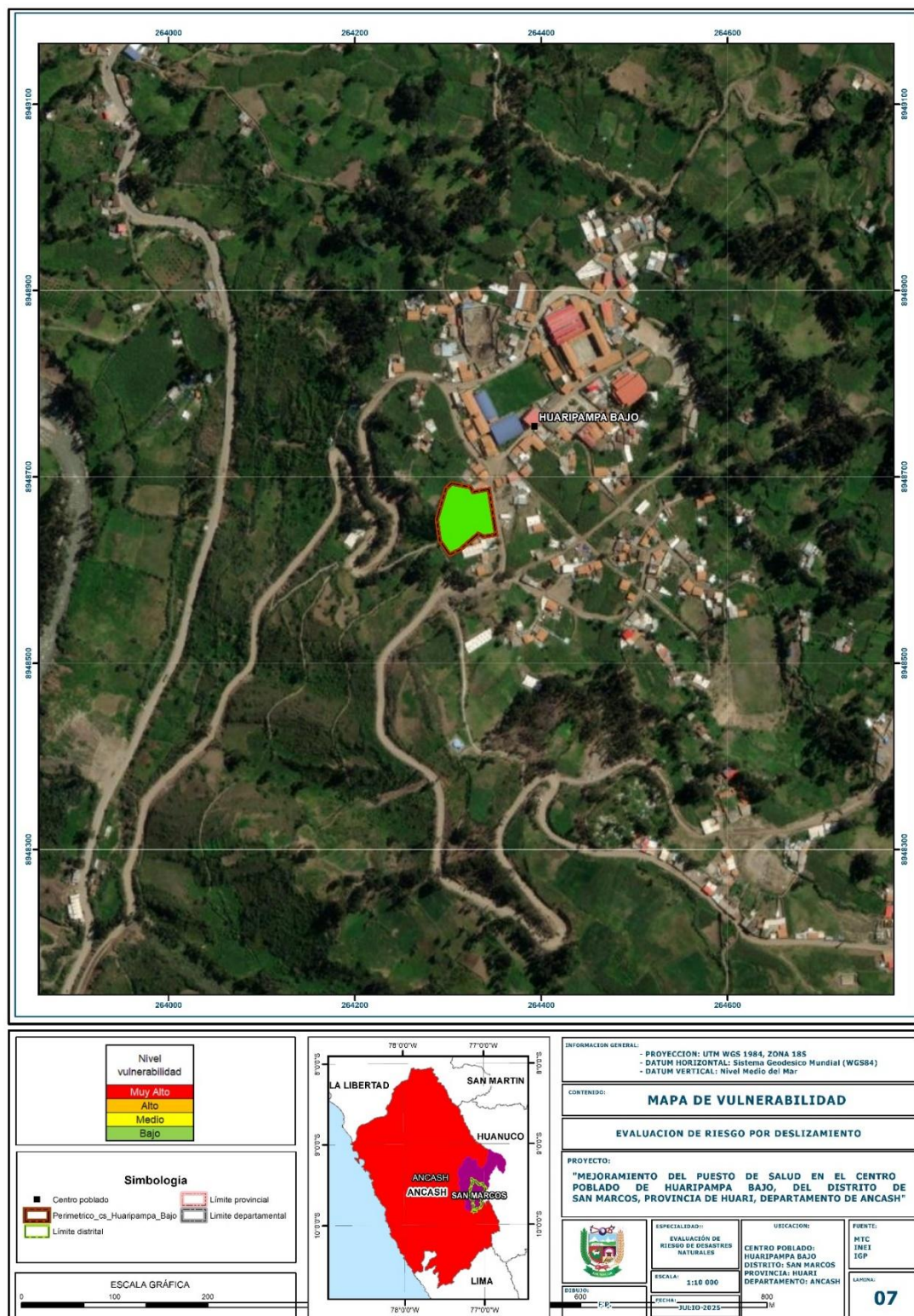
	(mayor a 0.8 Km). Disposición de residuos sólidos a botaderos y recipientes adecuados y/o rellenos sanitarios. Se evidencia avanzada, avanzada y aplicada conservación ambiental.	
--	---	--

Elaboración propia.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARAZ  
Ing. JUVENALDO MORALES CARRANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011 CEMEPRED/J  
REG. CIP N° 186381

#### 4.7 Mapa 8: Mapa de Vulnerabilidad

Mapa 8: Mapa de Vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARI  
ING. Juvencio Meléndez Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175011 CENEPRED/J  
REG. CIP N° 186381

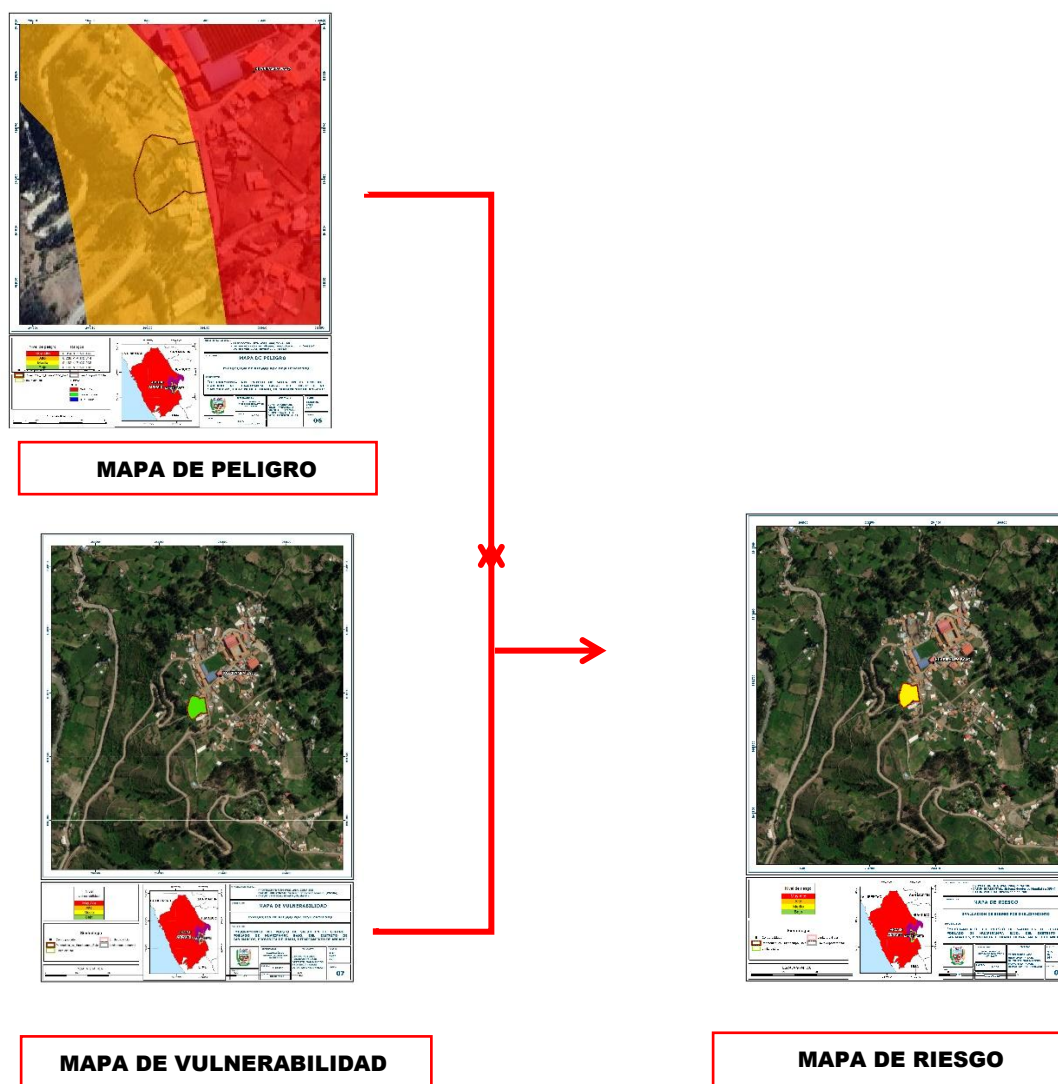


## CAPÍTULO V CÁLCULO DEL RIESGO

### 5.1. Metodología para Determinar los Niveles de Riesgo

Para determinar niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, se empleó la metodología indicada por el Manual para evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión, aprobado por CENEPRED (2014), la misma que se muestra en la imagen 2.

Diagrama de flujo para el análisis del riesgo.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL ECUADOR  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
ING. JUVENAL MENDOZA CARRANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011 CENEPRED/J  
REG. CIP N° 186381

## 5.2. Determinación los niveles de riesgo

### Niveles de riesgo

En el siguiente cuadro, se presentan los niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash para el escenario propuesto es el siguiente:

Cuadro 75 Niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash

Niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash	Rangos
MUY ALTO	$0.066 < R \leq 0.164$
ALTO	$0.023 < R \leq 0.066$
MEDIO	$0.006 < R \leq 0.023$
BAJO	$0.001 < R \leq 0.006$

Elaboración propia.

### 5.2.2 Matriz de riesgo

Cuadro 76 Matriz de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash

PMA	0.358	0.038	0.067	0.115	0.204
PA	0.258	0.022	0.038	0.066	0.117
PM	0.154	0.013	0.023	0.040	0.071
PB	0.075	0.008	0.014	0.023	0.042
		0.086	0.150	0.257	0.457
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración propia.

## 5.3. Estratificación de los niveles de riesgo

En el siguiente cuadro presenta la estratificación de los niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.

COLEGIO DE INGENIEROS  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
Ing. Juvencio Mendoza Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011 CENEPRED//  
REG. CIP N° 186381



Cuadro 77 Estratificación de niveles de riesgo originados por deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash

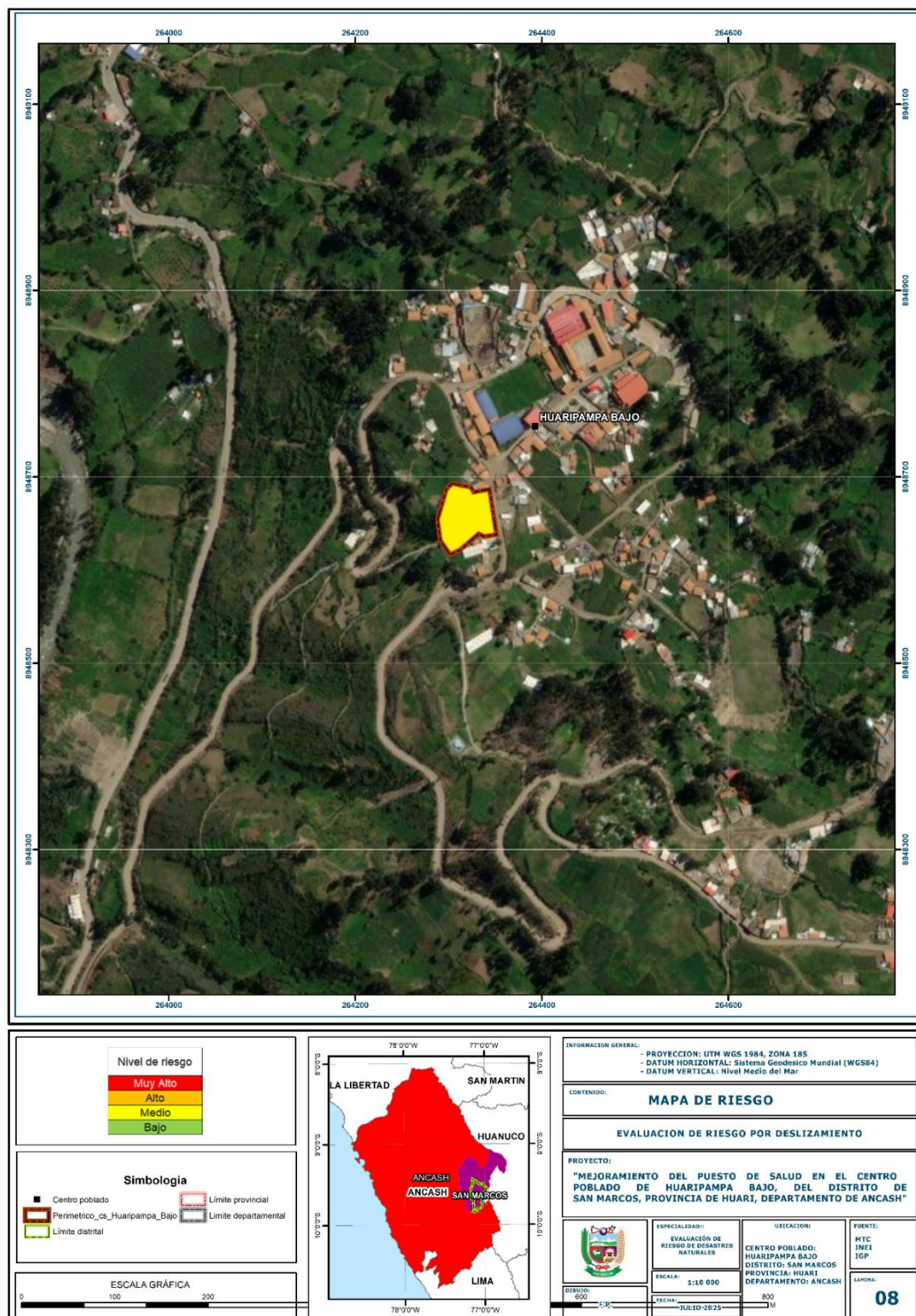
NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
MUY ALTO	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen mayor a 10 millones de m <sup>3</sup> . La pendiente predominante es mayor a 35°. Su unidad geomorfológica predominante es Montaña en roca volcánica, la unidad geológica predominante corresponde a Grupo Goyllarisquizga - Formación Chimú. Población en de zona de peligro muy alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es nulo o escaso. Nula evidencia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro muy alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto sin aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. No realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias. No realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias. Edificación en faja marginal o hasta 0.02 Km a relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos hacia la quema. No se evidencia conservación ambiental.	$0.066 < R \leq 0.164$
ALTO	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen entre 7 a 10 millones de m <sup>3</sup> . La pendiente predominante es entre 25 a 35°. Su unidad geomorfológica predominante es Montaña en roca sedimentaria, la unidad geológica predominante corresponde a Grupo Chicama - Formación Sapotal. Población en de zona de peligro alto. El nivel de acceso servicios básicos públicos es escaso con interrupciones. Evidencia básica de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro alto. Edificación de material predominante ladrillo o concreto con evidencia escasa de aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias, pero se encuentra en mal estado. Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias, pero se encuentra en mal estado. Edificación entre 0.02 a 0.5 Km de relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación. Disposición de residuos sólidos es enterrarlos. Se evidencia básica conservación ambiental.	$0.023 < R \leq 0.066$
MEDIO	Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen entre 4 a 7 millones de m <sup>3</sup> . La pendiente predominante es entre 15° a 25°. Su unidad geomorfológica predominante es Montaña estructural en roca sedimentaria, la unidad geológica predominante corresponde a Formación Oyón. Población en de zona de peligro medio. El nivel de acceso servicios básicos públicos es regular. Evidencia intermedia	

	<p>de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro medio. Edificación de material predominante ladrillo o concreto o concreto con evidencia de regular aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias, pero se encuentra en regular estado.</p> <p>Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias, pero se encuentra en regular estado.</p> <p>Vivienda moderadamente cercana a fuentes de agua.</p> <p>Edificación entre 0.5 a 0.8 Km a faja marginal o relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación.</p> <p>Disposición de residuos sólidos es a recipientes adecuados.</p> <p>Se evidencia regular conservación ambiental.</p>	$0.006 < R \leq 0.023$
BAJO	<p>Predomina precipitación acumulada diaria mayor a 20.6 mm/día con categoría extremadamente muy lluvioso, que ocasionaría un deslizamiento de un volumen menor a 4 millones de m<sup>3</sup>. La pendiente predominante es menor a 15°.</p> <p>Su unidad geomorfológica predominante es Vertiente glacial o de gelifracción y a vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, la unidad geológica predominante corresponde a depósito coluvial y depósito aluvial.</p> <p>Población en de zona de peligro medio. El nivel de acceso servicios básicos públicos es regular. Evidencia intermedia de ubicación de medidas preventivas, zona de seguridad y de rutas de evacuación. Edificación en de zona de peligro medio. Edificación de material predominante ladrillo o concreto o concreto con evidencia de regular aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Realiza aplicación de diseño de protección de techos contra lluvias, pero se encuentra en regular estado.</p> <p>Realiza aplicación de diseño de conexiones para evacuar agua de lluvias, pero se encuentra en regular estado.</p> <p>Vivienda moderadamente cercana a fuentes de agua.</p> <p>Edificación entre 0.5 a 0.8 Km a faja marginal o relleno sanitario o botadero o a puntos de contaminación.</p> <p>Disposición de residuos sólidos es a recipientes adecuados.</p> <p>Se evidencia regular conservación ambiental.</p>	$0.001 < R \leq 0.006$


 COLEGIO DE INGENIEROS DE LA REGIÓN DE ANCASH  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARAZ  
 Ing. Juvenal Abadía Mendoza Carranza  
 ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
 R.J. N° 00175-2011-CEPREDE/1  
 REG. CIP N° 186381

## Mapa 8: Mapa de riesgo

## Mapa 9: Mapa de Riesgo



Fuente: Elaboración propia.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH HUARI  
Ing. Juvenal Méndez Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00775-2011-CEHPRED/1  
REG. CIP N° 186381



#### 5.4. Cálculo de efectos probables

El monto de efectos probables resulta de la suma del monto de efectos probables más el monto de pérdidas probables a consecuencia de la probable materialización del riesgo en desastres; este monto asciende a **S/ 10,263,000.00**.

Cuadro 78 Cálculo de efectos probables

CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	Cantidad	Índice de daño	Valor unitario	Total
<b>A. DAÑOS PROBABLES</b>				
Puesto de Salud	1	1	S/ 10,000,000.00	S/ 10,000,000.00
<b>MONTO DE DAÑOS PROBABLES (a)</b>				S/ 10,000,000.00
<b>B. PÉRDIDAS PROBABLES</b>				
Adquisición de carpas de hospital de salud y equipos	1 global		S/ 120,000.00	S/ 120,000.00
Alquiler de baños portátiles	10		S/ 1,000.00	S/ 10,000.00
Alquiler de lavamanos portátiles	10		S/ 500.00	S/ 5,000.00
Instalación provisional de agua y cisternas	1		S/ 45,000	S/ 45,000.00
Instalación provisional de desagüe	1		S/ 45,000	S/ 45,000.00
Gastos por ayuda humanitaria por 60 días	1 global		S/ 18,000.00	S/ 18,000.00
Gastos por limpieza de escombros	1 global		S/ 15,000.00	S/ 15,000.00
Gastos de atención de emergencia	1 global		S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
<b>MONTO DE PÉRDIDAS PROBABLES (b)</b>				S/ 263,000.00
<b>MONTO DE EFECTOS PROBABLES (a + b)</b>				<b>S/ 10,263,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**La determinación del Monto de Efectos Probables** sirve para que se pueda tomar decisiones al comparar el costo de inversión de medidas estructurales y medidas no estructurales para prevenir o reducir el riesgo determinado en esta área geográfica mediante la relación Beneficio/Costo o Costo-Beneficio.

Por otro lado, si el costo de inversión de las medidas u obras estructurales principalmente es menor al monto de efectos probables obtenido, entonces es viable realizar las inversiones en ejecutar los proyectos de inversión en medidas estructurales y no estructurales para prevenir o reducir el riesgo; para ello se puede concursar al FONDES, al "Programa Presupuestal 068, Obras por Impuestos, Canon Minero, entre otros mecanismos financieros para poder obtener financiamiento al respecto y ejecutar las obras antes indicadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARAZ  
Ing. Juvenal Mendoza Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011 CEMEPRED//  
REG. CIP N° 186381

## **CAPÍTULO VI**

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

#### **6.1. Medidas de orden estructural**

- Una forma práctica de prevenir los riesgos de desastres de orden estructural es seguir las recomendaciones y lineamientos mínimos de construcción establecidos en el reglamento nacional de edificaciones a su vez entre otras técnicas (Normatividad Vigente), que y evaluar, bajo supervisión de un profesional responsable y con experiencia. A responsabilidad de la entidad, por tanto, se recomienda seguir las normas vigentes de construcción.
- Aplicar el programa Hospital Seguro Frente a Desastres establecido en la Directiva Administrativa N°350 /MINSA, que verifica la seguridad estructural del edificio.
- Se deberá tomar en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones E030. Diseño Sismorresistencia, E020 Cargas, E050 Suelos y Cimentaciones, E070 Albañilería.
- Se recomienda realizar un estudio de mecánica de suelos en el área de estudio, en el cual se pueda identificar el tipo de suelo y el factor de amplificación del mismo, el cual contribuye al diseño sísmico de potenciales infraestructuras

#### **6.2. Medidas de orden no estructural**

- Fortalecer las capacidades en temas de Gestión de Riesgos de Desastres de todo el personal del Centro de Salud de Chacas, mediante programas preparados por la Oficina de gestión de riesgo de desastres de la Municipalidad Distrital de San Marcos incidiendo en la participación activa y consiente de simulacros y simulaciones.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia prevención, frente a sismos, como mantenimiento de los techos de las viviendas, mantenimiento de los recubrimientos de paredes y muros de las viviendas, mediante capacitaciones presenciales, uso de medios de radio difusión y redes sociales. Mediante la Oficina de Gestión de Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de San Marcos.
- En caso de ejecutarse proyectos de inversión pública, deberán de contar con estudios básicos completos, como mecánica de suelos, diseños de sistemas de drenaje y diseños adecuados de los mismos, levantamiento topográfico; los cuales deberán incorporarse en Evaluaciones de Riesgos por Fenómenos Naturales.



## CAPÍTULO VII CONTROL DEL RIESGO

### 7.1. De la Evaluación de las medidas

**Tipo de Fenómeno:** Geodinámica externa.

**Tipo de Peligro:** Deslizamiento.

**Elementos expuestos:**

Proyecto de Infraestructura de Salud de Huaripampa Bajo y población.

### 7.2. Valoración de Consecuencias

Se presenta un nivel de consecuencias “ALTO” en caso ocurra el escenario por deslizamiento. Esto principalmente ya que será necesario que el impacto del fenómeno sea gestionado con apoyo externo.

Cuadro 79 Valoración de consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED.

### 7.3. Valoración de frecuencia

El nivel de frecuencia de ocurrencia considerado es “Medio”, el fenómeno de deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.

Cuadro 80 Valoración de frecuencia.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.





#### 7.4. Nivel de consecuencia y daños

Tomando en consideración la valoración de consecuencias y de la frecuencia se concluye que el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash presenta un nivel de consecuencia y daño de nivel 3 “ALTA”.

Cuadro 81 Nivel de consecuencias y daños

Consecuencias	Nivel	Zonas de Consecuencias y Daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Elaboración propia.

#### 7.5. Medidas cualitativas de consecuencia y daño

Para un nivel de consecuencia y daño de nivel 3 “ALTA” se esperaría lesiones grandes en las personas, pérdida de bienes y pérdidas financieras importantes, principalmente, y también serían necesarias medidas cualitativas de niveles inferiores.

Cuadro 82 Medidas cualitativas de consecuencia y daño

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y pérdidas financieras.
3	Alto	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y pérdidas financieras importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y pérdidas financieras altas.
1	Bajo	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y pérdidas financieras altas.

Fuente: CENEPRED.

#### 7.6. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

De acuerdo con la secuencia desarrollada se concluye que en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, se presentaría un riesgo de nivel 3 “INACEPTABLE”, para un nivel de consecuencias “ALTO” y una frecuencia “MEDIA”.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
ING. JUVENAL MENDOZA Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011 CENEPRED/J  
REG. CIP N° 186381

Cuadro 83: Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED.

Cuadro 84: Matriz de aceptabilidad o tolerancia del riesgo

Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible	Inadmisible
Tolerable	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible
Tolerable	Tolerable	Inaceptable	Inaceptable
Aceptable	Tolerable	Tolerable	Inaceptable

Fuente: CENEPRED.

### 7.7. Prioridad de intervención

Debido a que el riesgo por lluvias intensas, según el escenario seleccionado, tiene un riesgo de nivel “Inaceptable” le corresponde un nivel de priorización II.

Cuadro 85: Nivel de priorización

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED.



## CONCLUSIONES

- El nivel de peligro por deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash es de PELIGRO ALTO.
- El nivel de vulnerabilidad del Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash es de VULNERABILIDAD BAJA.
- En el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, por consiguiente, se obtiene el nivel de RIESGO MEDIO por deslizamiento.
- El resultado del análisis de tolerabilidad y aceptabilidad del riesgo es RIESGO INACEPTABLE, lo sustenta la necesidad de emprender algunas medidas estructurales y medidas no estructurales para reducir el riesgo deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash.
- El monto de efectos probables asciende a S/ 10,263,000.00, es decir la suma de los daños y pérdidas probables a consecuencia de deslizamiento en el Proyecto de Mejoramiento del Puesto de Salud en el Centro Poblado de Huaripampa Bajo, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, siempre y cuando no se realizan las medidas estructurales y no estructurales para la prevención y reducción del riesgo en mención. A este escenario es necesario considerar las pérdidas de vidas humanas que podrían evitarse.

## RECOMENDACIONES

### Medidas de Orden Estructural

- a. Protección mediante obras de mitigación como muros de contención, mallas de alambre, y sistemas de drenaje para estabilizar el terreno y controlar.
- b. Realizar sistemas de drenaje: Construir zanjas, canales o muros para dirigir el agua lejos de la zona de construcción, ya que el agua es un desencadenante importante de los deslizamientos.
- c. Ante la posibilidad que llueva por lo menos un umbral de categoría extremadamente lluviosa en la zona y se genere deslizamiento, realizar zanjas de drenaje a fin de canalizar el agua de precipitación y llevarla al río más cercano
- d. Estabilización con vegetación: Planta cubiertas vegetales en las pendientes, como árboles y arbustos con raíces profundas, que sujetan el suelo y reducen la erosión.
- e. La Municipalidad distrital de San Marcos debe iniciar trabajos de forestación y reforestación en la parte alta de la microcuenca en especial en sectores inestables. Las medidas de forestación y reforestación deben considerar las debidas especificaciones técnicas agrícolas, a fin de lograr fijar el agua en el perfil del suelo.
- f. Se recomienda al encargado del tema estructural tomar en cuenta los parámetros geotécnicos y considerar la estructura más adecuada para la construcción de la infraestructura de salud, así como de instalaciones afines y de obras estructurales para protegerse ante deslizamientos.
- g. Realizar obras de canalización para la evacuación de las aguas pluviales.

### Medidas de Orden No estructural

- a. Diseñar canaletas con inclinación adecuada para un buen drenaje y que estas se conecten a un sistema de drenaje pluvial.
- b. Prevención de arrojo de desechos sólidos dentro del cauce y monitoreo de agentes infecciosos para la prevención de riesgos para la vida y salud de los pobladores aledaños a la cuenca baja a través de campañas de sensibilización y ubicación de carteles informativos, tanto de las consecuencias y sanciones frente a la contaminación indiscriminada de las aguas de la cuenca baja.
- c. Considerar este estudio de evaluación de riesgos para zonificar el riesgo en el plan de ordenamiento territorial, plan de desarrollo urbano y plan de uso de suelos del distrito.
- d. Es necesario implementar un programa de saneamiento ambiental para evitar la acumulación de residuos sólidos en las zonas cercanas.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL IIRU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
ING. JUVENAL MORALES CARRANZA  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 00175-2011-CEMHPRED/J  
REG. CIP N° 186381

## BIBLIOGRAFIA

- SENAMHI. Umbrales y precipitaciones absolutas. Recuperado del sitio web: <https://www.senamhi.gob.pe/pdf/clim/umbrales-recipientaciones-absol.pdf>
- CENEPRED-Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Segunda versión. Recuperado del sitio web: [https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia\\_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos\\_v2.pdf](https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf)
- INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
- INGEMMET. Evaluación de peligro geológico por deslizamiento en Huari, Ancash  
[https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/11163\\_informe-tecnico-n0-a7153-evaluacion-de-peligro-geologico-por-deslizamiento-en-el-sector-culluchaca-distrito-ponto-provincia-huari-region-ancash.pdf](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/11163_informe-tecnico-n0-a7153-evaluacion-de-peligro-geologico-por-deslizamiento-en-el-sector-culluchaca-distrito-ponto-provincia-huari-region-ancash.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 01. Galería Fotográfica

**Fotografía 01.** Vista frontal del actual puesto de salud del centro poblado de Huaripampa Baja.



COLEGIO DE INGENIEROS DE  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH - HUARI  
Ing. Juvencio Mendoza Carranza  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE RIESGOS  
R.J. N° 0015-2011 CENEPRED/I  
REG. CIP N° 186381



**Fotografía 02.** Infraestructura actual del puesto de salud del centro poblado de Huaripampa Baja.



**Fotografía 03.** Infraestructura actual del puesto de salud del centro poblado de Huaripampa Baja.

