



PERÚ

Ministerio de Defensa



CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres

"Promoviendo Cultura de Prevención"



Municipalidad
Distrital de Ilabaya

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS, ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO POQUERA DEL DISTRITO DE ILABAYA, PROVINCIA JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA



DICIEMBRE – 2021



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS, ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO POQUERA DEL DISTRITO DE ILABAYA, PROVINCIA JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA

ELABORACION DEL INFORME TECNICO:

**Municipalidad Distrital de Ilabaya, Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna.
Centro Poblado POQUERA**

Evaluador de Riesgo

Ing. Carmen Benavides Montes De Oca

Equipo Técnico:

Profesional de Apoyo SIG

..... Ing. Pedro R. Gómez H

Profesional de Geología

..... Ing. Edison Yossimar Ramos Silva

CONTENIDO

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| PRESENTACIÓN | 6 |
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES | 8 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL | 8 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 8 |
| 1.3. FINALIDAD | 8 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN | 8 |
| 1.5. ANTECEDENTES | 8 |
| 1.6. MARCO NORMATIVO | 9 |
| 2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO | 10 |
| 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA | 10 |
| 2.2. VÍAS DE ACCESO | 12 |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES | 12 |
| 2.3.1 POBLACIÓN | 12 |
| 2.3.2 VIVIENDA | 14 |
| 2.3.3 EDUCACIÓN | 16 |
| 2.3.4 SERVICIOS BÁSICOS | 17 |
| 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS | 17 |
| 2.4.1 NIVEL DE INGRESO FAMILIAR | 17 |
| 2.4.2 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA | 18 |
| 2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS | 18 |
| 2.5.1 PENDIENTE | 18 |
| 2.5.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS | 20 |
| 2.5.2.1 UNIDAD DE VERTIENTES O PIEDEMONTE | 20 |
| 2.5.2.2 UNIDAD DE PLANICIES | 21 |
| 2.5.2.3 UNIDAD PARTICULAR | 21 |
| 2.5.2.4 UNIDAD DE MONTAÑA | 22 |
| 2.5.3 GEODINÁMICA. | 26 |
| 2.5.4 CONDICIONES GEOLÓGICAS | 26 |
| 2.5.4.1 GEOLOGÍA LOCAL | 26 |
| 2.5.5 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS | 34 |
| 2.6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO | 40 |
| 3. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD | 45 |
| 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | 45 |
| 3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN | 46 |
| 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 47 |
| 3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO | 47 |
| 3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO | 47 |
| 3.5.1 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE FLUJOS DE DETRITOS | 47 |

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.2 | ALTURA DE SEDIMENTACIÓN | 55 |
| 3.6 | SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO | 56 |
| 3.6.1 | ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE | 56 |
| 3.6.2 | ANÁLISIS DEL FACTOR CONDICIONANTE | 57 |
| 3.7 | ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS | 60 |
| 3.7.1 | POBLACIÓN | 60 |
| 3.7.2 | VIVIENDA | 61 |
| 3.7.3 | EDUCACIÓN | 61 |
| 3.8 | DEFINICIÓN DE ESCENARIOS | 63 |
| 3.9 | NIVELES DE PELIGRO | 63 |
| 3.10 | ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO | 63 |
| 3.11 | MAPA DE PELIGRO | 64 |
| 4. | CAPÍTULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD | 65 |
| 4.1 | METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD | 65 |
| 4.2 | ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL | 65 |
| 4.3 | ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA | 71 |
| 4.4 | NIVEL DE VULNERABILIDAD | 76 |
| 4.5 | ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD | 77 |
| 4.6 | MAPA DE VULNERABILIDAD | 78 |
| 5. | CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO | 79 |
| 5.1 | METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO | 79 |
| 5.2 | DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO | 80 |
| 5.2.1 | NIVELES DEL RIESGO | 80 |
| 5.2.2 | MATRIZ DEL RIESGO | 80 |
| 5.2.3 | ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO | 81 |
| 5.2.4 | MAPA DEL RIESGO | 82 |
| 5.3 | CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA) | 83 |
| 5.4 | ZONIFICACIÓN DE RIESGO | 84 |
| 5.5 | MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES | 85 |
| 5.5.1 | DE ORDEN ESTRUCTURAL | 85 |
| 5.5.2 | DE ORDEN NO ESTRUCTURAL | 85 |
| 5.6 | MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO | 86 |
| 5.6.1 | DE ORDEN ESTRUCTURAL | 86 |
| 5.6.2 | DE ORDEN NO ESTRUCTURAL | 86 |
| 6. | CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO | 87 |
| 6.1 | DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS | 87 |
| 6.1.1 | ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO | 87 |
| 6.1.2 | CONTROL DEL RIESGO | 88 |
| 7. | CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES | 89 |
| 8. | CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES | 89 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 90 |

| | |
|--------------------------|------------|
| ANEXOS | 92 |
| LISTA DE TABLAS | 98 |
| LISTA DE GRÁFICOS | 101 |
| LISTA DE MAPAS | 103 |

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664, que crea el SINAGERD como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha desarrollado la Evaluación del Riesgo de 09 sectores comprendidos en el Distrito de Ilabaya.

En dicho contexto, se elabora la Evaluación del Riesgo por sismo, con información recabada de la Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva, del Gobierno Regional de Tacna, del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), entidades técnicas científicas como el IGP, INGEMMET, y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

La evaluación se ha hecho siguiendo la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, la cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros, analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objeto de evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo contiene el análisis del impacto potencial del peligro por Flujo de Detritos en el área de influencia del Centro Poblado POQUERA, Distrito de Ilabaya, Provincia de Jorge Basadre Departamento de Tacna en caso de presentarse lluvias Intensas en la zona, similares a las ocurridas en los años 2015 y 2019.

El 08 de febrero del 2019, en el Centro Poblado Mirave perteneciente al distrito de Ilabaya, se registraron lluvias intensas, como consecuencia de la presencia de “El Niño Costero 2019”, causando desastres en el Centro Poblado principal y otros poblados del mismo Distrito, entre ellos el sector de POQUERA. El impacto destructivo de esos fenómenos se ve incrementado debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en la zona.

En el primer capítulo del informe, se presenta 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 del Centro Poblado 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 identificación del peligro, considerando su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante, y la definición de sus niveles representados en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad representados en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite determinar el nivel del riesgo por Flujo de detritos del Sector y la elaboración del mapa de riesgo 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.

1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de riesgo ante la ocurrencia de Flujo de Detritos, haciendo uso del protocolo del CENEPRED (2014). Esto involucra la evaluación de los niveles de peligro (parámetros físicos del evento y la evaluación de la susceptibilidad), así como las zonas vulnerables a este tipo de eventos, lo que podría afectar a la seguridad física de las infraestructuras e integridad de las personas ubicadas en las inmediaciones del área de estudio – **Centro Poblado POQUERA – Distrito de Ilabaya.**

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los niveles de peligro e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Identificar los niveles de riesgo
- Identificar medidas de control de orden estructural y no estructural.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un informe técnico determinando los niveles de riesgo en el marco de las políticas de gestión de riesgo y las normas vigentes, que sirva de herramienta de gestión para que los diferentes niveles de gobierno tomen óptimas decisiones para una inversión pública segura.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Proporcionar información técnica que sirva de base para sustentar la implementación y ejecución de medidas y acciones de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de las viviendas e infraestructura pública, así como de los medios de vida de la población ante la ocurrencia de un Flujo de Detritos con impacto destructivo en el sector de POQUERA del distrito de Ilabaya.

1.5. ANTECEDENTES

En el Distrito de Ilabaya en el Centro Poblado de Mirave se han presentado en los últimos años eventos adversos como lluvias intensas, dejando daños materiales y personales. Durante los años 2015 y 2019 se presentaron huaycos que ocasionaron daños graves en el Centro Poblado Mirave y en diversos sectores del distrito de Ilabaya, entre ellos Caoña, Ilabaya capital, Chulibaya y POQUERA.

Considerando las intensas precipitaciones pluviales ocurridas, la Presidencia de Consejo de ministros, con Decreto Supremo N° 025-2015-PCM de fecha 29 de marzo del 2015, declaró el Estado de Emergencia en el departamento de Tacna, comprendiendo la Provincia de Jorge Basadre, el Distrito de Ilabaya y el Centro Poblado de Mirave, por un plazo de sesenta (60) días calendarios, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan. El Estado de Emergencia fue prorrogado con Decreto Supremo N° 025-2017-PCM. por un plazo de 30 días calendario para continuar con las acciones pendientes.

Asimismo, el año 2019 se promulgó el Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en varios distritos de las provincias de Tacna, Tarata, Candarave y Jorge Basadre, del departamento de Tacna, por

desastres ocurridos a consecuencia de deslizamientos y huaicos, debido a intensas precipitaciones pluviales. El decreto fue el D.S 017-2020-PCM, prorrogado luego por los decretos supremos N° 017-2019-PCM, N° 063-2019-PCM y el N° 110-2019-PCM; con la finalidad de continuar con la ejecución de acciones, inmediatas y necesarias, de respuesta y rehabilitación correspondientes.

Mediante el Decreto Supremo N° 143-2019-PCM, el Estado de Emergencia fue prorrogado solamente en el distrito de Ilabaya, de la provincia de Jorge Basadre, por el término de sesenta (60) días calendario, a partir del 08 de agosto de 2019, con la finalidad de continuar con la ejecución de las acciones de respuesta y rehabilitación que se venían ejecutando.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- 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.
- 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.
- Decreto Supremo N.º 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.1.1. Límites

El Distrito de Ilabaya, está ubicado en la provincia de Jorge Basadre, Departamento de Tacna, a una altitud de 1 425.00 msnm.

Coordenadas

- Latitud Sur: 17° 23'
- Longitud Oeste: 70° 32'

Límites

- Por el Norte con la región Moquegua y los distritos de Camilaca, Cairani y Huanuara (Candarave).
- Por el Este, con el distrito de Curibaya (Candarave).
- Por el Sur, con el distrito Inclán (Tacna) y el distrito de Locumba (Jorge Basadre).
- Por el Oeste, con la región Moquegua.

2.1.2. Área de estudio

El área de estudio corresponde al **Sector POQUERA** que pertenece al Centro Poblado Mirave.

Tabla N° 1. Coordenadas Geográficas del Centro Poblado POQUERA

| CENTRO POBLADO | COORDENADAS UTM WGS84 17S | | ALTITUD |
|----------------|---------------------------|----------------|---------|
| | LATITUD SUR | LONGITUD OESTE | |
| POQUERA | -70.4978683333 | -17.46246 | 1229.70 |

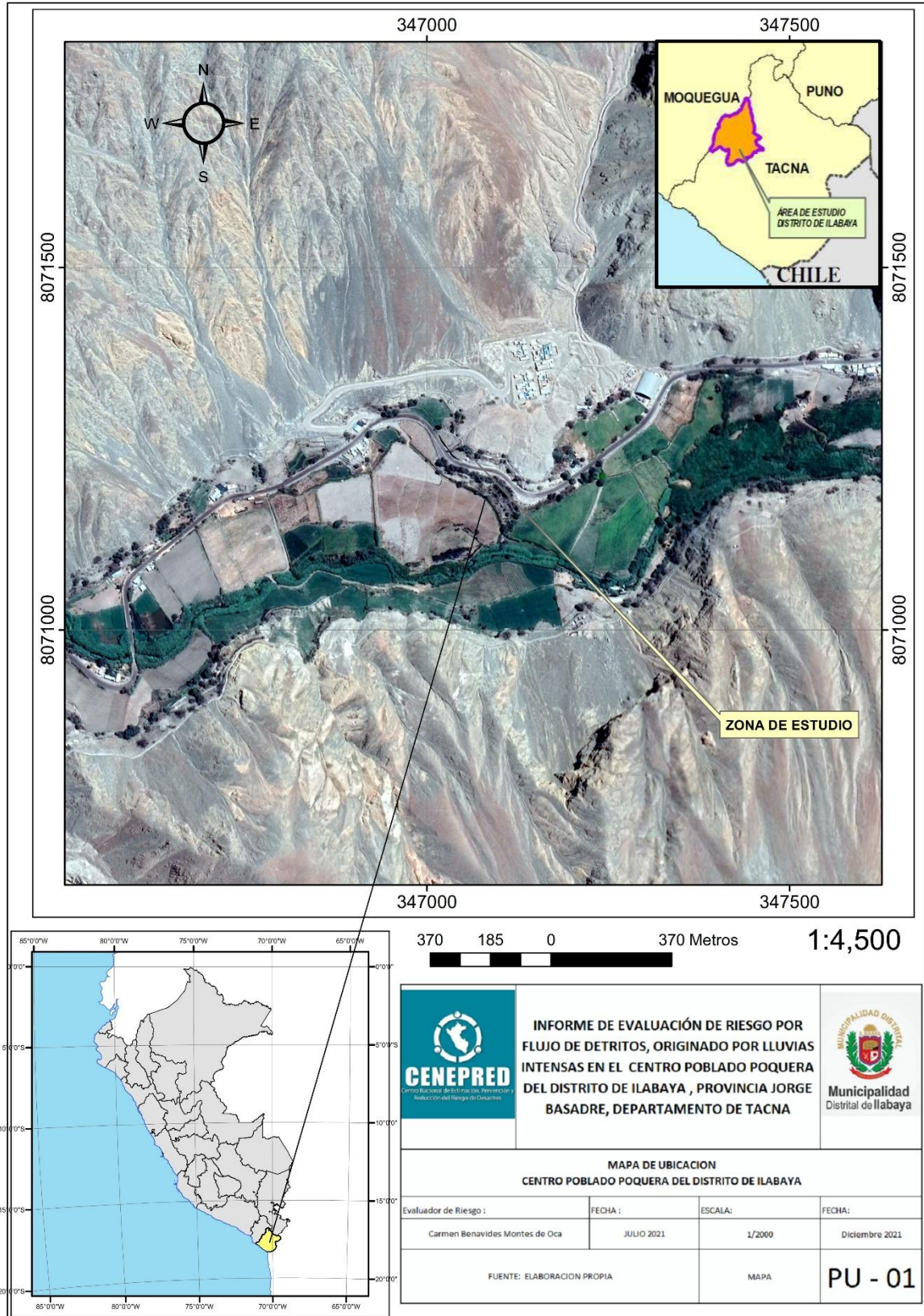
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1. Ubicación Geográfica Centro Poblado



Fuente: Elaboración Propia

MAPA N° 1. Mapa de Pendientes del Centro Poblado de POQUERA



Fuente: encuestas de campo

2.2. VÍAS DE ACCESO

Existen tres (03) vías de carácter departamental, y responden a los Códigos: TA-100, TA-104, y TA-105, que cruzan el territorio del distrito y la provincia en forma transversal, y sirven de articulación a rutas rurales y caminos vecinales.

Parte de la Ruta TA-100 se inicia en el empalme con la PE-01 S (Alto Camiara) y recorre Transversalmente el Centro Poblado de Pampa Sitana, uniéndose al límite con la provincia de Moquegua, totalizando un recorrido de 15.170 Kilómetros: La superficie es asfaltada y su estado de conservación es malo.

La vía TA-104 recorre transversalmente el distrito de Ilabaya. Se inicia en el empalme con la TA-530 en Ticapampa, y se dirige a la Frontera con Candarave siguiendo. En su recorrido une los Poblados de Chulibaya, **POQUERA**, Chintari y Paquiña, dentro de la provincia, en una longitud de 19.04 Km. Es una carretera de trocha sin afirmar, con un estado de conservación regular.

La Ruta TA-105, recorre transversalmente el Distrito de Ilabaya. Se inicia en el empalme con el Poblado de Sta. Cruz (Límite Vial con Candarave) hasta el Límite Vial con Moquegua completando un recorrido de 46.66 Km. dentro del territorio de la provincia de Jorge Basadre.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Según la información recolectada a través de la página de INEI y encuestas de campo realizadas, el distrito y el centro poblado Poquera, tienen las características que se describen a continuación..

2.3.1 POBLACIÓN

Tabla N° 2. La población total del Distrito de Ilabaya es de 5 695 habitantes según INEI- Censos Nacionales 2017. Ver Tabla N° 2. Población total del Distrito de Ilabaya

POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES

| DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES | TOTAL | POBLACIÓN | | TOTAL | URBANA | | TOTAL | RURAL | |
|-------------------------------------------------------|-------|-----------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|
| | | HOMBRES | MUJERES | | HOMBRES | MUJERES | | HOMBRES | MUJERES |
| Distrito ILABAYA (000) | 5 695 | 3 606 | 2 089 | 5 111 | 3 305 | 1 806 | 584 | 301 | 283 |

Fuente: INEI 201

Tabla N° 3. Centro poblado POQUERA:

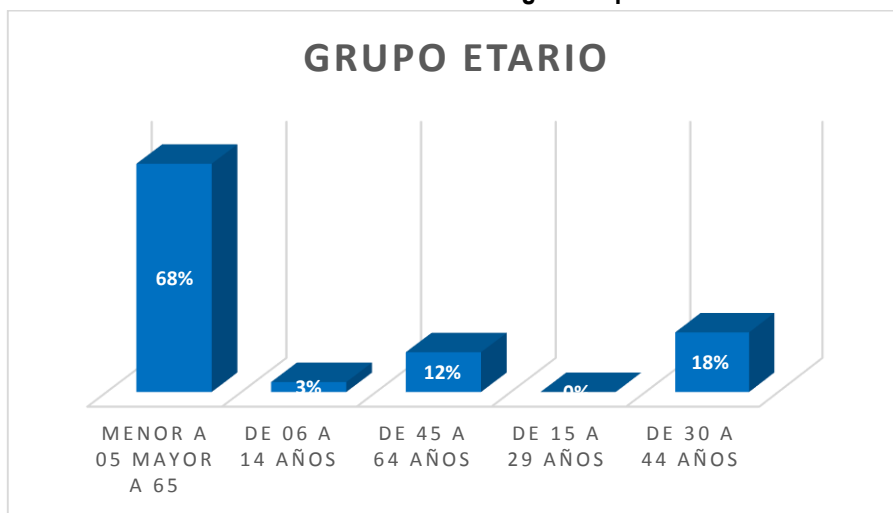
| | |
|------------------------------------|----------------|
| DEPARTAMENTO | TACNA |
| DEPARTAMENTO | TACNA |
| PROVINCIA | JORGE BASADRE |
| DISTRITO | ILABAYA |
| CENTRO POBLADO | POQUERA |
| CODIGO DE UBIGEYO Y CENTRO POBLADO | 2303020017 |
| LONGITUD | -70.4347966667 |
| LATITUD | -17.4384516667 |
| ALTITUD | 1558.2 |
| POBLACIÓN | 56 |
| VIVIENDA | 30 |
| AGUA POR RED PÚBLICA | si |

Fuente : Sistema de Información Geográfica – INEI (<http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>)

Población por Grupo Etario

Podemos señalar que en el **Centro poblado POQUERA** el mayor porcentaje de la población se encuentra en el Grupo comprendido entre los 0-5 años y 65 a más años que representa un 68%, seguido del grupo de 30-44 años que representa el 18%, posteriormente encontramos el grupo de 45 a 64 años con un 12% de la población y terminamos con el grupo de 06 – 14 años con un 3%

Gráfico N° 2. Población según Grupo de Edades



Fuente: encuestas de campo

Población Con algún tipo de Seguro

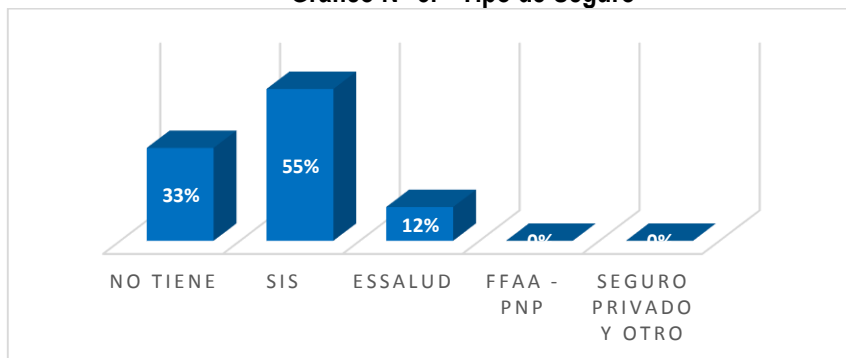
Podemos señalar que en el **Centro poblado POQUERA** el mayor porcentaje de la población cuenta con SIS en un 55%, y en menor porcentaje se encuentra la población sin Seguro con 33%. Y un 12 % con ESSALUD

Tabla N° 4. Tipo de Seguro

| Parámetros | POQUERA | % |
|----------------------------|-----------|------------|
| No tiene | 11 | 33 |
| SIS | 18 | 55 |
| ESSALUD | 4 | 12 |
| FFAA-PNP | 0 | 0 |
| SEGURO PRIVADO | 0 | 0 |
| Total, de población | 33 | 100 |

Fuente: elaboración propia

Gráfico N° 3. Tipo de Seguro

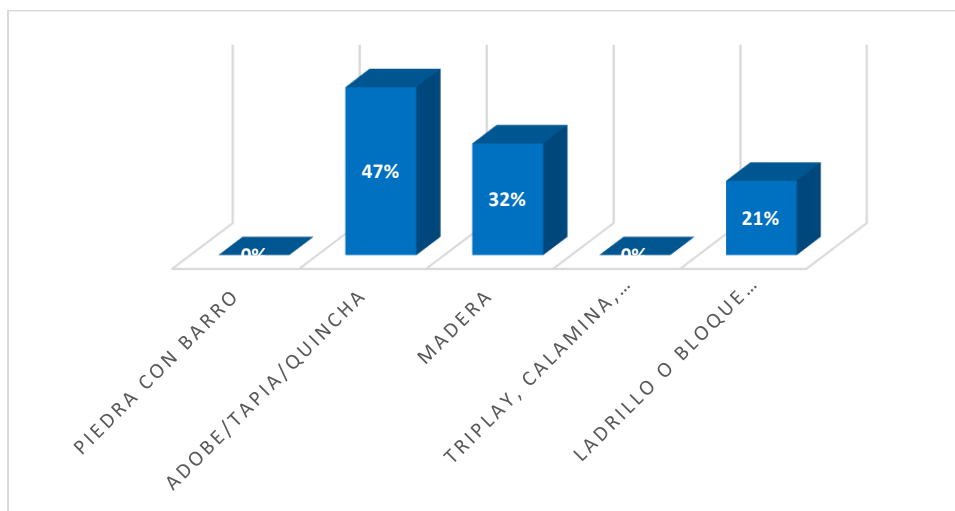


Fuente: Elaboración propia – encuestas de campo

2.3.2 VIVIENDA

El Centro poblado POQUERA con 19 viviendas, siendo el porcentaje más significativo corresponde a viviendas de Adobe/Tapiá o Quincha con 47%, seguido de materia de Madera 32% y 21% de material de bloque de concreto ladrillo

Gráfico N° 4. Material Predominante en las Paredes



Fuente: elaboración propia

Tabla N° 5. Material Predominante en las Paredes

| Tipo de material predominante de paredes | POQUERA |
|------------------------------------------|-----------|
| Piedra Con Barro | 0 |
| Adobe Tapiá Quincha | 9 |
| Madera | 6 |
| Triplay, Calamina o estera | 0 |
| Bloque de ladrillo o cemento | 4 |
| Otro Material | 0 |
| Total, de viviendas identificadas | 19 |

Fuente: elaboración propia



Gráfico N° 5. Las viviendas en el Centro Poblado de Poquera en su mayoría son de Adobe y techo de calamina

Del mismo modo, podemos observar que el material predominante de los techos de 17 viviendas es de plancha de calamina, 02 viviendas son de ladrillo.

Tabla N° 6. Material predominante de los techos

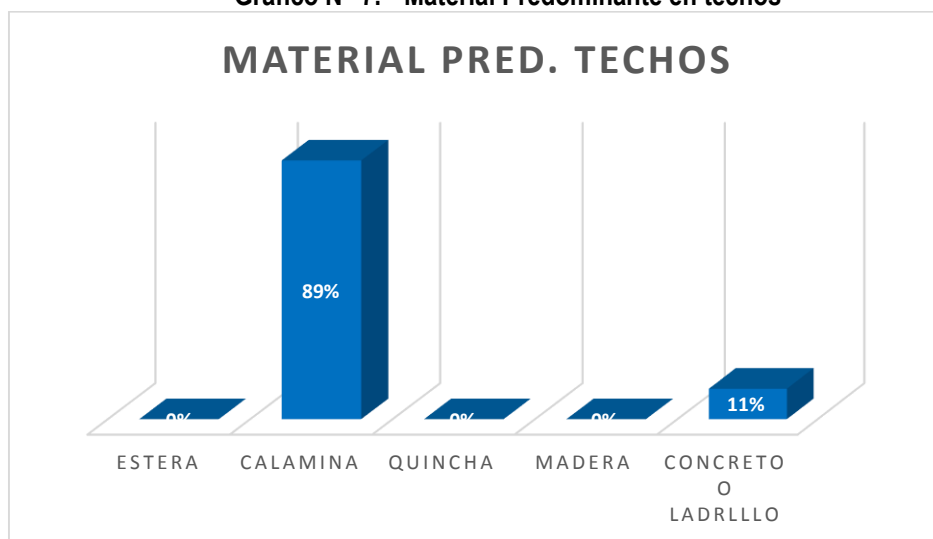
| Tipo de material predominante de techos | POQUERA | |
|-----------------------------------------|-----------|-----|
| Estera | 0 | 0% |
| Calamina | 17 | 89% |
| Quincha | 0 | 0 |
| Madera | 0 | 0 |
| Concreto o Ladrillo | 2 | 11% |
| Total de viviendas | 19 | |

Fuente: elaboración propia



Gráfico N° 6. Asimismo se puede observar el mal estado de las viviendas en el C.P Poquera

Gráfico N° 7. Material Predominante en techos



Fuente: elaboración propia

2.3.3 EDUCACIÓN

Las instituciones educativas se encuentran en buen estado de conservación a nivel de infraestructura y equipamiento en mobiliario. En el área delimitada como zona de estudio, la infraestructura de esta Institución Educativa se encuentra es uno de los elementos expuestos.

Gráfico N° 8. Ficha de Datos de la I.E N° 42047 Jose Olaya

| 42047 JOSE OLAYA | | | |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| Código modular | 0321174 | Dirección | Carretera Curibaya |
| Anexo | 0 | Localidad | |
| Código de local | 489217 | Centro Poblado | POQUERA |
| Nivel/Modalidad | Primaria | Área geográfica | Rural |
| Forma | Escolarizado | Distrito | Ilabaya |
| Género | Mixto | Provincia | Jorge Basadre |
| Tipo de Gestión | Pública de gestión directa | Departamento | Tacna |
| Gestión / Dependencia | Sector Educación | Código de DRE o UGEL que supervisa el S. E. | 230002 |
| Director(a) | Mamani Maquera Jose | Nombre de la DRE o UGEL que supervisa el S.E. | UGEL Jorge Basadre |
| Teléfono | | Característica (Censo Educativo 2020) | Polidocente completo |
| Correo electrónico | | Latitud | -17.438646 |
| Página web | | Longitud | -70.43487 |
| Turno | Continuo sólo en la mañana | | |
| Tipo de programa | No aplica | | |
| Estado | Activo | | |

Fuente: ESCALE



Gráfico N° 9. Se observa la nueva infraestructura de la I.E N° 42047 Jose Olaya

2.3.4 SERVICIOS BÁSICOS

2.3.3.1 Abastecimiento de agua

El 100% de las viviendas cuentan la red pública de agua dentro de la vivienda.

2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

El 100% de las viviendas cuentan con pozo Séptico.

Tabla N° 7. Viviendas con servicios higiénicos

| Disponibilidad de servicios higiénicos | POQUERA | |
|-------------------------------------------|---------|-----|
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 0 | 0 |
| Red pública de desagüe fuera la vivienda | 0 | 0 |
| Pozo séptico | 19 | 100 |
| Pozo negro, letrina | 0 | 0 |
| Río, acequia o canal | 0 | 0 |
| No tiene | 0 | 0 |
| Total de viviendas | 19 | 19 |

Fuente: elaboración propia

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad principal del C.P. POQUERA, es la actividad agrícola con la producción de alfalfa, algunas plantaciones temporales como cebolla y ají.

2.4.1 Nivel de ingreso Familiar

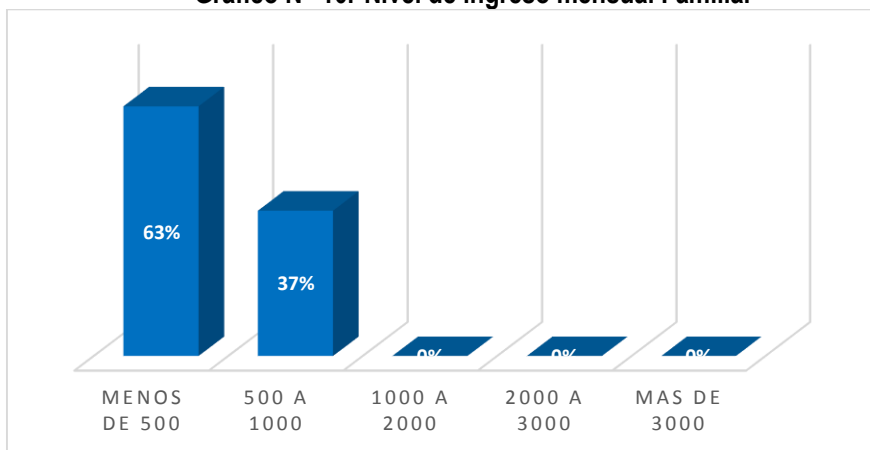
Asimismo, se ha determinado el nivel de ingreso familiar promedio mensual.

Tabla N° 8. Nivel de ingreso familiar

| Nivel de Ingreso familiar | POQUERA | % |
|----------------------------|---------|-----|
| Menor a S/ 500.00 | 12 | 63 |
| 500 a 1000 | 7 | 37 |
| 1000 a 2000 | 0 | 0 |
| 2000 a 3000 | 0 | 0 |
| Mas de 3000 | 0 | 0 |
| Total, de población | 19 | 100 |

Fuente: elaboración propia

Gráfico N° 10. Nivel de ingreso mensual Familiar



Fuente: elaboración propia

2.4.2 Estado de conservación de la vivienda

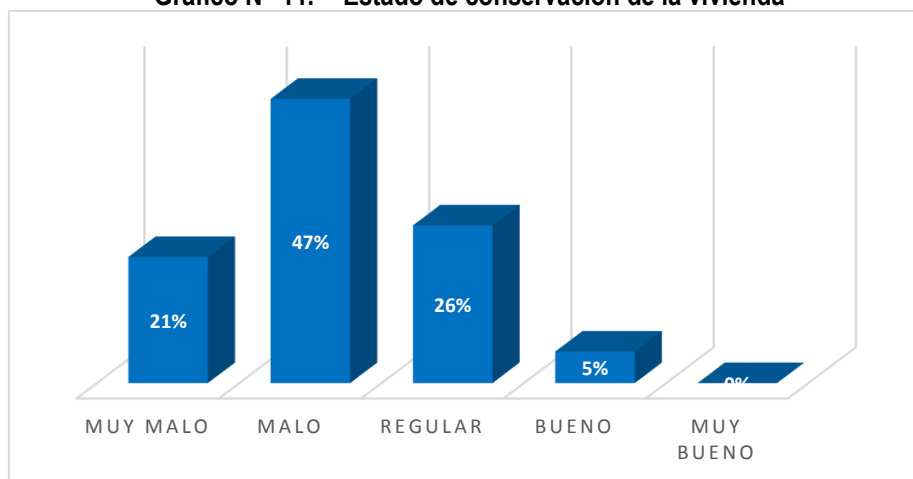
Se identifica que el 44.8% de las viviendas se encuentran en mal estado de conservación, el 24.1% en regular estado, el 17.2 % en Muy Mal estado y el 13.8 % en buen estado.

Tabla N° 9. Estado de conservación de la vivienda

| Estado de Conservación de la vivienda | POQUERA | % |
|---------------------------------------|-----------|------------|
| Muy Malo | 4 | 21 |
| Malo | 9 | 47 |
| Regular | 5 | 26 |
| Bueno | 1 | 5 |
| Muy Bueno | 0 | 0.00 |
| Total, Viviendas | 19 | 100 |

Fuente: elaboración propia

Gráfico N° 11. Estado de conservación de la vivienda



Fuente: elaboración propia

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1 Pendiente

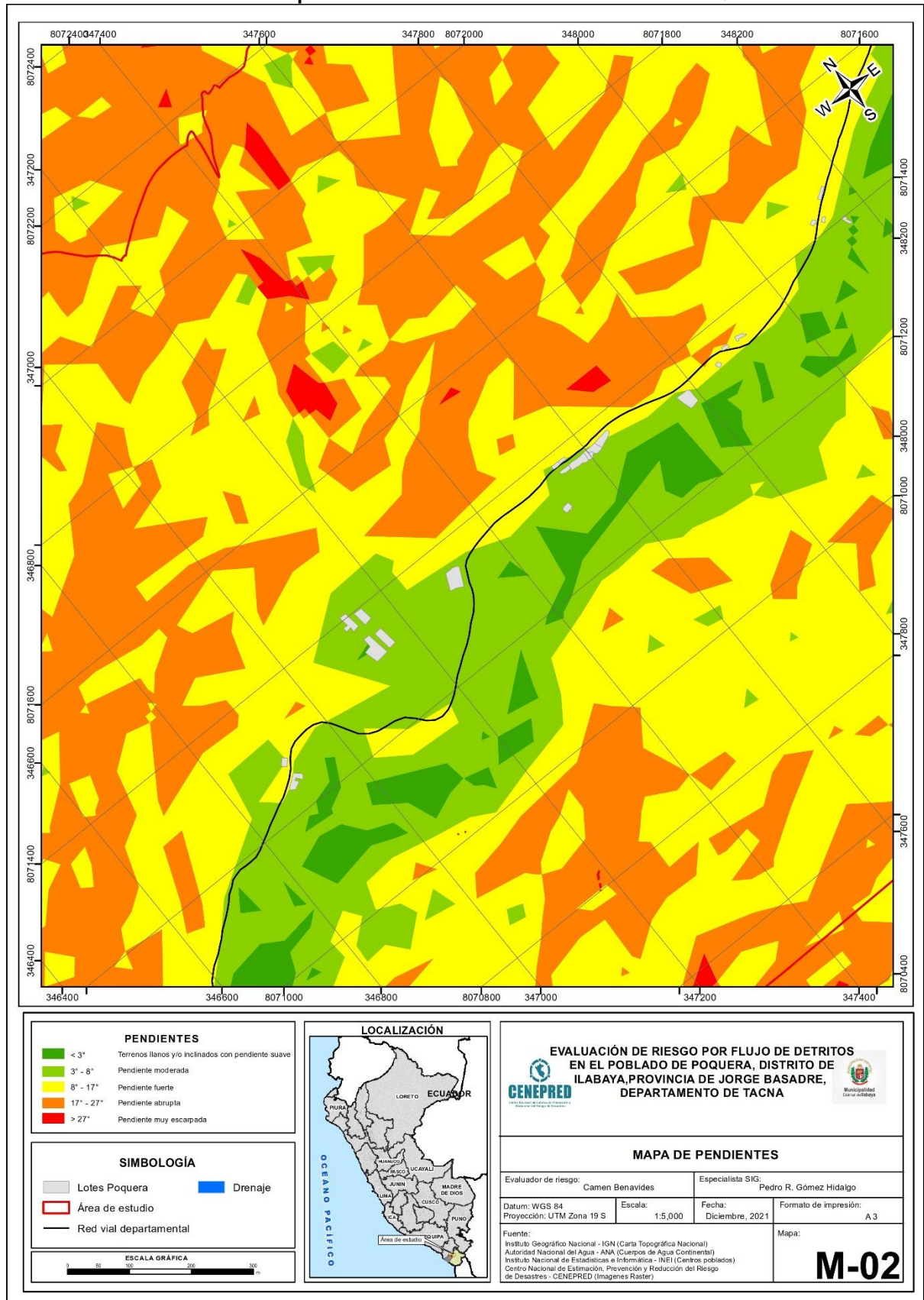
La determinación de las pendientes del terreno se hizo con información del Google Explorer, descargando el DEM - ALOS PALSAR en formato TIF para el área del proyecto. Se procesaron las pendientes y se reclasificaron, identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde pendiente suave a escarpada. La zona tiene características de pendiente variada. En el mapa las pendientes se expresan mediante el valor del ángulo (medido en grados) que se determinó entre la horizontal con el terreno, y oscila como se detalla en el cuadro siguiente.

Tabla N° 10. Calcificación de Pendientes en la zona de estudio

| RANGO | DESCRIPCIÓN |
|------------|----------------------|
| 0° - 3° | Pendiente suave |
| 3° - 8° | Pendiente moderada |
| 8° - 17° | Pendiente fuerte |
| 17° - 27 ° | Pendiente muy fuerte |
| > 27° | Pendiente escarpada |

Fuente: Elaboración Propia

MAPA N° 2. Mapa de Pendientes del Centro Poblado de POQUERA



Fuente: Elaboración propia, 2021

2.5.2 Condiciones Geomorfológicas

La geomorfología estudia las diferentes formas de relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan. Este relieve es el resultado de la interacción de fuerzas endógenas y exógenas. La primera actúa como creadora de grandes elevaciones y depresiones producidas fundamentalmente por movimientos en masa de componente vertical, mientras que la segunda, como desencadenante de una continua denudación que tiende a rebajar el relieve originado, llamados procesos de geodinámica externa que se agrupan en la cadena de meteorización, erosión, transporte y sedimentación (Gutiérrez, 2008). El estudio de geomorfología se efectúa en un sistema proceso-respuesta, siendo el primero el agente creador (origen) y el segundo la geoforma resultante.

Estas unidades son generadas por procesos morfogenéticos de carácter endógeno (internos) y exógenos (externos) que dan lugar a características físicas como relieves positivos y negativos.

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas, en función a las características físicas que presentan las geoformas y los procesos que las han originado, **Gráfico 12 y Plano P-1.2**:

2.5.2.1 Unidad de Vertientes o Piedemonte

Geoforma de origen denudacional y depositacional que debe su origen a la ocurrencia de flujos que han descendido por un cauce preexistente, consisten en materiales acarreados naturalmente desde las partes altas hasta las bajas y que se han depositado en los cauces y frentes de quebradas y sobre laderas de montañas.

Generalmente, estas geoformas están conformadas por material aluvial, proluvial, deluvial y también por material coluvial, pues pueden formarse por procesos denudacionales y también por procesos tectónicos, al producirse fallamiento o colapsos de laderas por movimientos sísmicos formando piedemonte en la parte baja ladera de montaña.

a) Subunidad de Vertiente o Piedemonte deluvial (Pd-de)

Geoforma de origen denudacional y depositacional debido a gravedad, se encuentran sobre las laderas de montañas, conformados por materiales propios de la roca madre situados en forma de mantos o abanicos de poco recorrido. Están compuestos por materiales deluviales, se aprecian en las partes medias de las montañas que limitan hacia ambos lados del río Poquera. Esta unidad ocupa el 12% del área cartografiada.

b) Subunidad de Piedemonte coluvio-deluvial (Pd-de)

Geoforma de origen denudacional y depositacional debido a gravedad, se encuentran en la parte baja de la base de la montaña, conformados por materiales de colapso fuerte de laderas de montañas, eventos antiguos. Están compuestos por materiales coluvio-deluviales, se aprecian mejor en el sector oeste del C.P. Poquera hacia el sur y norte de las montañas. Esta unidad ocupa el 11% del área cartografiada (Gráfico 12).

c) Subunidad de Piedemonte coluvio-aluvial (Pd-co/al)

Geoforma de origen denudacional y depositacional debido a gravedad, se encuentran en la parte baja a media de las montañas, conformados por materiales de colapso de laderas de montañas por gravedad y luego acarreados por escorrentías superficiales, conforman los piedemontes coluvio

aluviales. Están compuestos por materiales coluvio-aluviales subredondeados con clastos angulosos. se aprecia a inmediaciones de las partes bajas de laderas y sobre terrazas fluvio-aluviales en el sector medio del C.P. Poquera y hacia el este. Esta unidad ocupa el 3.5% del área cartografiada (Gráfico 12).

d) Subunidad de Piedemonte coluvial (Pd-co):

Geoforma de origen denudacional, formado por colapsos de laderas de montañas o lomadas ya sea por movimiento sísmicos, precipitaciones o debido a su pérdida de capacidad de resistencia al corte, en este caso son derrumbes locales de material coluvial propio de laderas de montañas en roca volcánicas. Ocupan el 0.4 % del área cartografiada.

e) Subunidad de Abanico aluvial (Ab-al)

Geoforma de origen denudacional y depositacional, cuyos materiales aluviales están distribuidos en la parte baja como un abanico sobre terrazas fluvio-aluviales, donde se asienta la población de Poquera, en su lecho yacen materiales que conforman el Depósito aluvial. Esta unidad ocupa el 5% del área cartografiada.

f) Subunidad de Cauce aluvial 1 (C-al1)

Geoforma de origen denudacional, que constituye un surco inclinado diseñada por descenso de flujos aluviales que llegan a formar abanicos aluviales grandes en las partes bajas, debido a la activación de quebradas estacionales de mayor recorrido, reactivadas en periodos de lluvias intensas, en su lecho yacen materiales del Depósito aluvial 2. Esta unidad ocupa el 2% del área cartografiada.

g) Subunidad de Cauce aluvial 2 (C-al2)

Geoforma de origen denudacional, que constituye un surco inclinado diseñada por descenso de flujos aluviales que llegan a formar pequeños abanicos aluviales en las partes bajas, debido a la activación de surcos o quebradas secundarias estacionales pequeñas, reactivadas en periodos de lluvias intensas, en su lecho yacen materiales del Depósito aluvial 2. Esta unidad ocupa el 7. % del área cartografiada.

2.5.2.2 Unidad de Planicies

Son áreas planas con pendientes menores a 10°, susceptibles a ser inundadas, ya sea por origen fluvial o pluvial.

a) Subunidad de Terraza fluvio-aluvial (T-fl/al)

Geoforma de origen depositacional y al mismo tiempo denudacional, debido a la actividad de escorrentías periódicas activadas por lluvias intensas, presentan forma de graderías o bancos a ambos márgenes de la terraza fluvial, conformados por la combinación de materiales fluviales y aluviales a la vez, presenta altura de aproximadamente menor a 2.5 m. Esta unidad ocupa el 10 % del área cartografiada.

2.5.2.3 Unidad particular

a) Subunidad de Cauce fluvial (C-fl)

Geoforma de origen denudacional y tectónico muchas veces ya que sigue por lo general lineamientos de fallas es este caso se ha formado, debido a la fuerza erosiva del río Poquera o Curibaya que es constante durante todo el año, este va socavando y a la vez sedimentando el lecho fluvial, presenta 1.50 a 2m de profundidad. Esta unidad ocupa el 2.5 % del área cartografiada.

2.5.2.4 Unidad de Montaña

a) Subunidad de ladera de montaña en roca volcánica y sedimentaria (LM-rvs)

Geoforma de origen denudacional y tectónico, es decir primero hubo aporte volcánico y luego por procesos endógenos se formó dicho relieve, propio de las fuerzas internas de la tierra para levantar terrenos de mayor altitud, tales como los procesos tectónicos: estructurales (fallamiento) o propiamente levantadas por orogenia o epirogénesis, se identificó este relieve al noroeste del C.P. Poquera, presenta fuerte inclinación mayor a 300 m de altura, estas laderas son parte de la montaña, se encuentran erosionadas. Presentan material inconsolidado, disectadas por quebradas secundarias en sentido noroeste-sureste. Esta unidad ocupa el 10% del área cartografiada.

b) Subunidad montaña en roca volcánica (RM-rv)

Geoforma de origen denudacional y tectónico, es decir primero hubo aporte volcánico y luego por procesos endógenos se formó dicho relieve, propios de las fuerzas internas de la tierra para levantar terrenos con mayor altitud, tales como los procesos tectónicos: estructurales (fallamiento) o propiamente levantadas por orogenia o epirogénesis, se identificaron al norte, noroeste, noreste y sureste del C.P. Poquera, presentan más de 350 m de altura. Esta unidad ocupa el 36.4% del área cartografiada.

c) Subunidad montaña en roca volcánica (RM-ri)

Geoforma de origen denudacional y tectónico, es decir primero hubo aporte volcánico y luego por procesos endógenos se formó dicho relieve, propios de las fuerzas internas de la tierra para levantar terrenos con mayor altitud, tales como los procesos tectónicos estructurales (fallamiento) o propiamente levantadas por orogenia o epirogénesis. Se identificaron al suroeste del C.P. Poquera, con una altura de más de 300 m aproximadamente. Esta unidad ocupa el 0.2% del área cartografiada.

A continuación, se muestran las siguientes evidencias de la geomorfología local identificadas en campo:

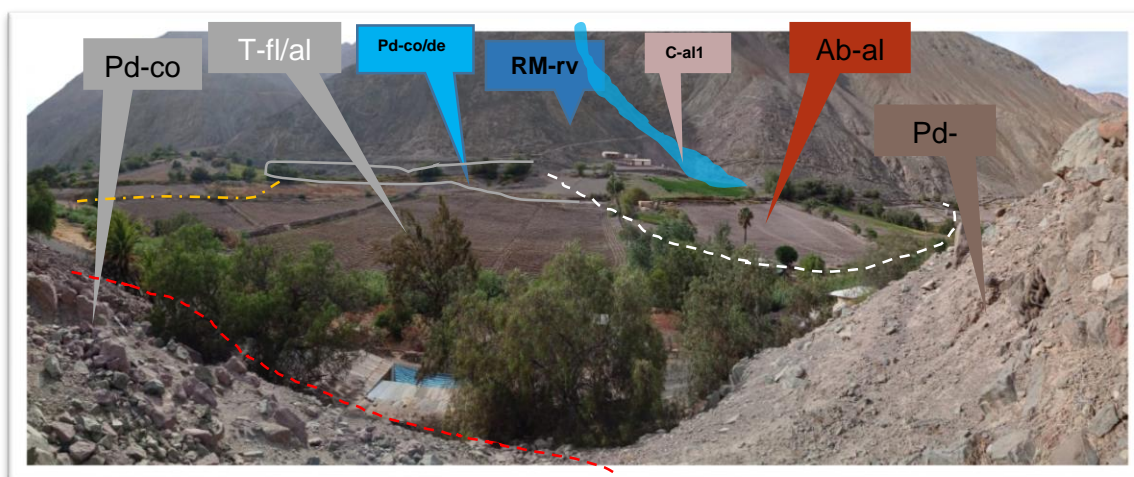


Gráfico N° 12. Vista sureste: Se identificaron las siguientes geoformas, tales como; Piedemonte coluvial (Pd-co), Terraza fluvio-aluvial (T-fl/al), Piedemonte coluvio-deluvial (Pd-co/de), montaña en roca volcánica (RM-rv), Cauce aluvial 1 (C-al1), abanico aluvial y Piedemonte coluvio-aluvial –(Pd-co-al).

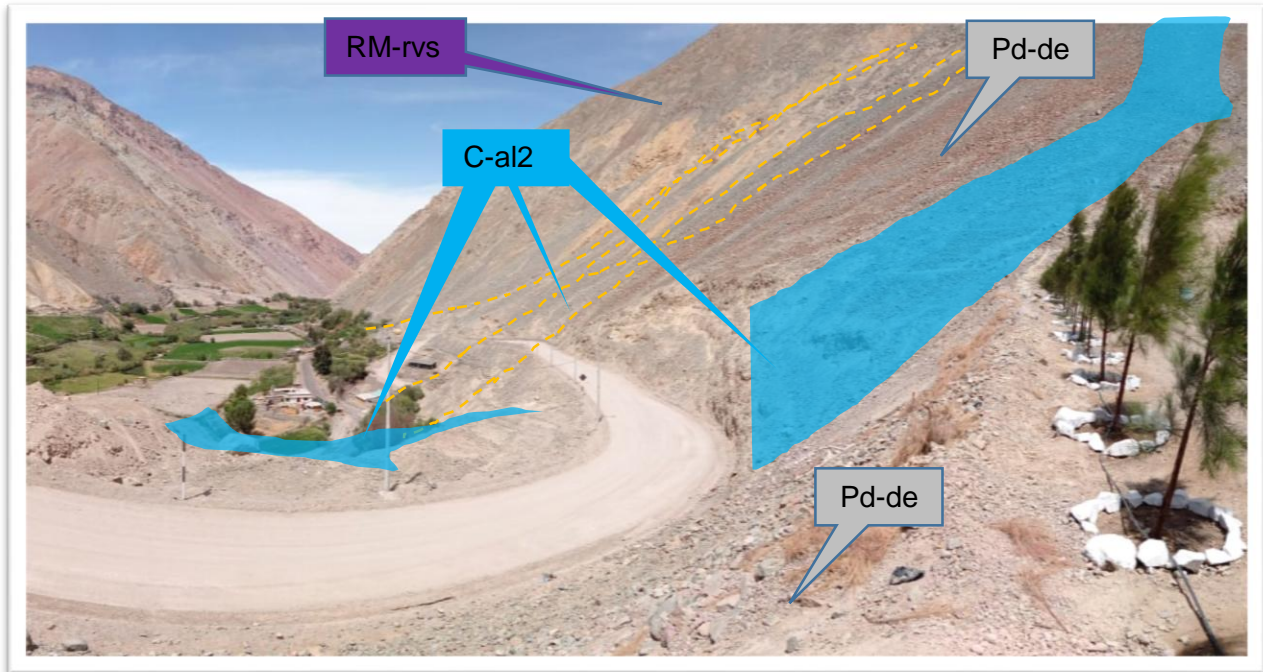


Gráfico N° 15. Vista oeste: Se identificaron las siguientes geoformas, tales como; Piedemonte deluvial(Pd-de), Cauce aluvial secundario (C-al2) y montaña en roca volcánica y sedimentaria (RM-rvs).

2.5.3 Geodinámica.

Comprende todos aquellos eventos geodinámicos producto de la interacción de procesos geológicos (internos y externos) que originan cambios físicos, químicos y/o morfológicos que dan como producto eventos que modifican el relieve actual.

Por tanto, en el presente ítem se describen los eventos o procesos de geodinámica externa que modelan la superficie terrestre de manera natural, dando lugar a la ocurrencia de peligros geodinámicos que se convierten en desastres cuando la población se encuentra en el área de influencia de dichos eventos. A continuación, se mencionan los peligros geológicos e hidrogeológicos identificados a inmediaciones de C.P. POQUERA

2.5.4 Condiciones Geológicas

La geología es la ciencia que estudia la Tierra, los materiales que la componen, las estructuras y los procesos que actúan sobre y debajo de la superficie a lo largo de millones de años desde su origen hasta la actualidad. La litología como parte de la geología, estudia las características físicas de las rocas y depósitos que constituyen una formación geológica, es decir una unidad litoestratigráfica. Los tipos de afloramientos rocosos han sido originados por procesos internos (tectónica de placas, epirogenésis, ascenso de magma, etc.) como también por procesos externos como; la meteorización, la erosión, transporte y sedimentación de materiales provenientes de rocas preexistentes (proceso de meteorización). Para entender el comportamiento dinámico del terreno, es necesario conocer los procesos geológicos que han sufrido.

2.5.4.1 Geología local

Consiste en el reconocimiento y cartografiado de las unidades litológicas aflorantes en las inmediaciones del área de estudio a escala 1:10,000; tomando como base de referencia el Mapa geológico del cuadrángulo de Tarata (Hoja 35 v-III), a escala 1:50 000 (INGEMMET, 2000). A continuación, se presentan las siguientes unidades geológicas identificadas en campo, **Grafico 13 y Plano P-1.1**:

a) Formación Matalaque (Ki-ma):

Conformada por roca volcánica andesita basáltica, de color gris verdoso con superficie oscura, fracturadas, identificadas en contacto con las andesitas de la Formación Quellaveco a inmediaciones del coliseo deportivo de Poquera y al noroeste del C. P. Poquera. Ocupa el 15% del área cartografiada (Grafico 13).



Gráfico N° 17. Muestra de andesitas basálticas de la Formación Matalaque a inmediaciones de la quebrada central estacionaria que surca el sector central del C.P. Poquera.

b) Formación Paralaque (Ks-pa/tb):

Conformada por tobas riolíticas violáceo y piroclastos, identificada en las montañas del sureste y noreste del C.P. Poquera. Ocupa el 10.5% del área cartografiada (Gráfico 14).

c) Formación Quellaveco inferior (KsP-sa):

Conformada por andesita gris verdosa fanerítica a porfírica, de color gris verdoso, se encuentran sepultados por depósitos cuaternarios, se identificó al oeste este y sureste del C.P. Poquera. Ocupa el 11.4 % del área cartografiada (Gráfico 14)

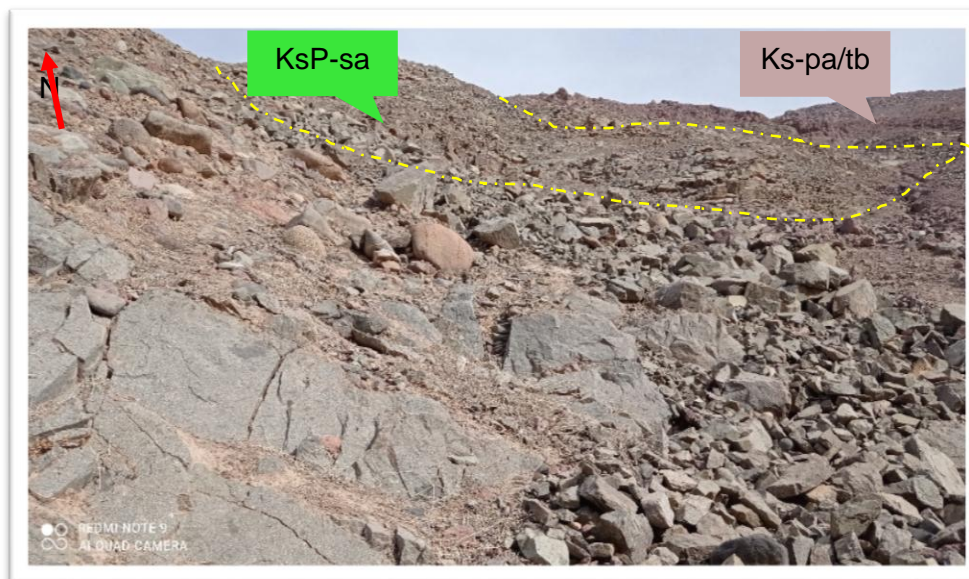


Gráfico N° 18. Muestra de pequeños derrames volcánicos de andesitas de la Formación Quellaveco, en contacto con los piroclastos o tobas riolíticas violáceas, afloran al noreste y sureste del C.P. Poquera.

d) Super Unidad-Intrusivo Yarabamba (KsP-ya/di):

Conformada por rocas dioritas, de color gris, se encuentra alterado recubiertos por escasos depósitos deluviales, aflora al suroeste del C.P. Poquera, conforman las montañas en rocas intrusiva, representa el 4% del área cartografiada (Gráfico 17).

e) Unidad Subvolcánica (P-r):

Conformada por rocas riolíticas, identificado en las lomadas bajas en roca intrusiva, afloran en contacto con las dioritas del Intrusivo Yarabamba, al suroeste del C.P. Poquera, dicho contacto ha sido inferido como una falla indefinida, por donde pasa y se alinea una quebrada estacional, a inmediaciones del valle del río Poquera o Curibaya, ocupa el 0.2% del área cartografiada (Gráfico 17).

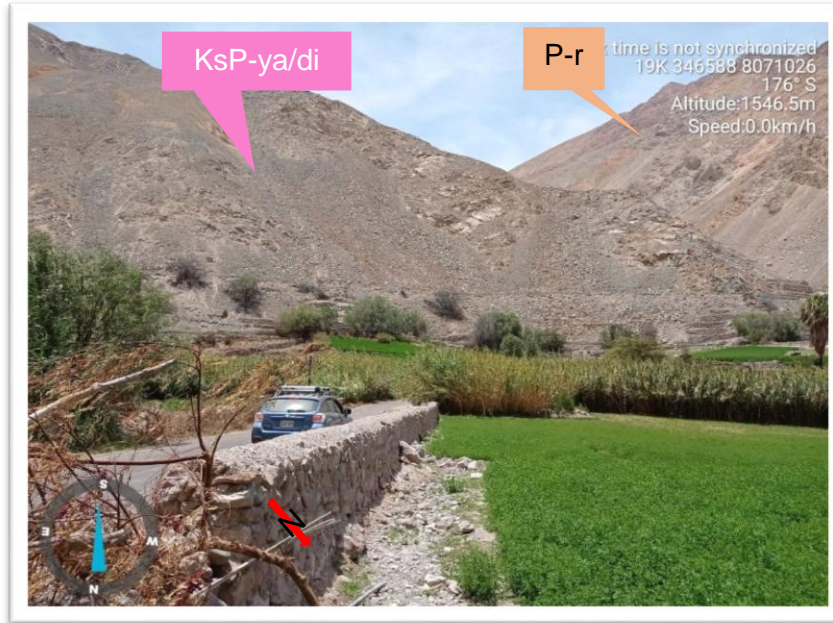


Gráfico N° 19. Vista del Intrusivo diorítico (KsP-ya/di) gris en contacto con riolitas alteradas (P-r) masivas de la Unidad Subvolcánica, afloran a 1.2 km al suroeste del C.P. Poquera.

f) Grupo Tacaza Formación Tarata-Miembro Superior (P-ta/s):

Conformada por piroclastos, Limolitas y calizas oscuras, en la zona de estudio se evidenciaron a las Limolitas cremas alteradas a blanquecinas, que afloran erráticamente, en el sector oeste y noroeste del C.P. Poquera, representa el 5.5 % del área cartografiada (Gráfico 16).



Gráfico N° 20. Vista de las Limolitas cremosas de la FM.Tarata Superior al oeste del coliseo deportivo del C.P.Poquera en el sector oeste.

g) Depósito fluvial (Qh-fl)

Depósitos originados por erosión y acumulación de materiales como bloques y gravas subredondeadas, debido a la fuerza erosiva del río Poquera o Curibaya, menor a 30 cm de tamaño, son los depósitos más antiguos. Se encuentran en matriz de arena suelta, de color gris, presentan 2m a 2.50 m de espesor aproximadamente, conformando los cauces fluviales. Conforman el 2.5 % del área cartografiada (Gráfico 17).

h) Depósito fluvio-aluvial (Q-fl/al)

Depósito Cuaternario conformado por bloques, gravas subredondeados polimícticas subangulosas a subredondeadas, en matriz arenosa limo-arcillosa, combinada con materiales de ladera de lomadas transportados por escorrentías superficiales, en matriz areno limosa con pocos finos. Se identificaron a ambos márgenes del río Poquera, son de color gris a beige, presenta una potencia de 2.5 m aproximadamente. Conforman el 10% del área cartografiada (Gráfico 17).



Gráfico N° 21. Vista del depósito fluvial conformado por arenas grises claras y clastos subredondeados pequeños y el depósito fluvio-aluvial conformado por materiales combinados subangulosos y subredondeados en arenas semicompactas.

i) Depósito Cuaternario Coluvio-deluvial(Qh-co/de):

Depósito más antiguo que los coluviales y los coluvio-aluviales, conformado por material de colapso violento de laderas, acarreado hasta sus bases, distribuido como un piedemonte coluvio-deluvial. Presentan cerca de 2m de espesor en algunos lugares y en otros hasta 4 m, conformados por bloques, gravas, subangulosas a subredondeadas, menor a 50 cm de tamaño, en matriz arenosa limo-arcillosa, de color gris cremosa clara a gris. Representan el 11% del área cartografiada (Gráfico 18).



Gráfico N° 22. Vista del depósito coluvio-deluvial, en la base de laderas de montañas volcánicas a inmediaciones del sector oeste del C.P. Poquera.

j) Depósito Cuaternario Coluvio-aluvial(Qh-co/al):

Depósito conformado por material de colapso de laderas, acarreado posteriormente por quebradas aluviales o escorrentías superficiales, distribuido como un piedemonte coluvio-aluvial inclinadas en la base de la ladera de lomas y montañas. Presentan cerca de 3m a 6m de espesor, conformados por bloques, gravas volcánicas, subangulosas a subredondeados, menor a 1.50 m a 0.50m de tamaño, en matriz arenosa limo-arcillosa, de color gris a cremosa. Representan el 3.5% del área cartografiada (Gráfico 19).



Gráfico N° 23. Vista del depósito coluvio-aluvial, ubicado en la ladera de montaña en roca volcánica a 1 km hacia el este del colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera.

k) Depósito Cuaternario Coluvial (Qh-co)

Depósito conformado por material de colapso de laderas, pueden presentar fragmentos finos o gruesos dependiendo de la composición de las laderas de montañas o lomadas en matriz areno-limo-arcillosa, de color gris violácea a marrón claro. Presenta cerca de 2m, de espesor. Está compuesto por bloques menores a 0.50 m de espesor, Representan el 0.4 % del área cartografiada (Gráfico 20).



Gráfico N° 24. Vista del depósito coluvio proveniente de colapsos locales de caída de rocas, ubicado en la ladera de montaña en roca volcánica a 1 km hacia el este del colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera.

l) Depósito Cuaternario deluvial (Qh-de)

Son sedimentos conformados por gravas menores a 25 cm y bloques mayores a 1.50m de espesor en algunos sectores, subangulosas, de origen volcánico e intrusivo, en matriz areno limo arcilloso de color gris algo cremosa, se encuentran depositados en laderas de montañas y lomas, presentan de 1.5 m hasta 10m de espesor aproximadamente, representan el 12 % del área cartografiada (Gráfico 21).

m) Depósito Cuaternario aluvial 1 (Qh-al1)

Conformados por escasos bloques, gravas subredondeados de origen volcánico como tobas, andesitas, en matriz areno limosas de color gris violáceo a rosado poco consolidados, presentan 2.50 m, 3 m a 8 m de espesor. Conforman el 5% del área cartografiada (Gráfico 21).

n) Depósito Cuaternario aluvial 2 (Qh-al2)

Depósitos más recientes depositados por quebradas estacionales, presentan acumulación de materiales como gravas subangulosas a subredondeadas, menor a 25 cm de tamaño, en matriz suelta conformada por arenas limo-arcillosa, de color gris a marrón, rosado y violeta en algunos sectores, presentan 1.60m, 2.50m, a 3 m y hasta 6 m de espesor. Conforman el 9% del área cartografiada (Gráfico 21).

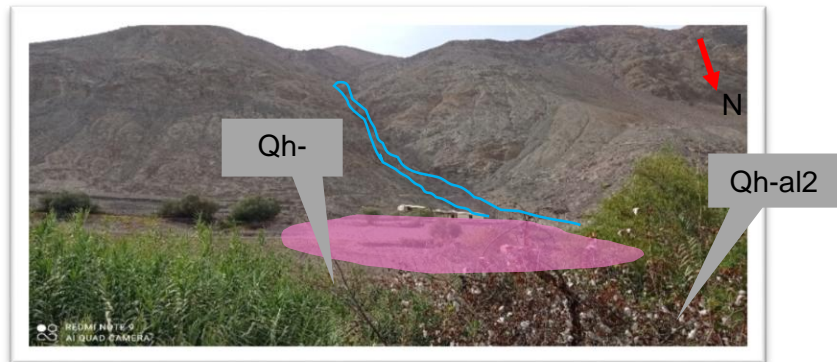
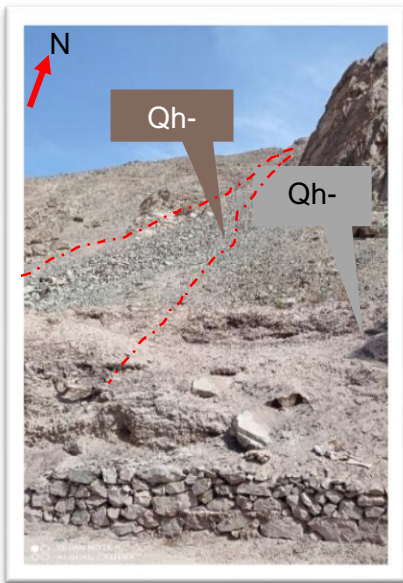


Gráfico N° 25. Vista del depósito aluvial 2, conformado por detritos subangulosos transportados por escorrentías superficiales yacidos en lechos aluviales de laderas, del mismo modo el depósito aluvial 1 forman abanicos aluviales en arenas limo-arcillosas semicompactas. También se aprecia el depósito deluvial de laderas precipitados por gravedad a pocos metros de su roca madre. Estos depósitos se observan a inmediaciones del comedor y del colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera.

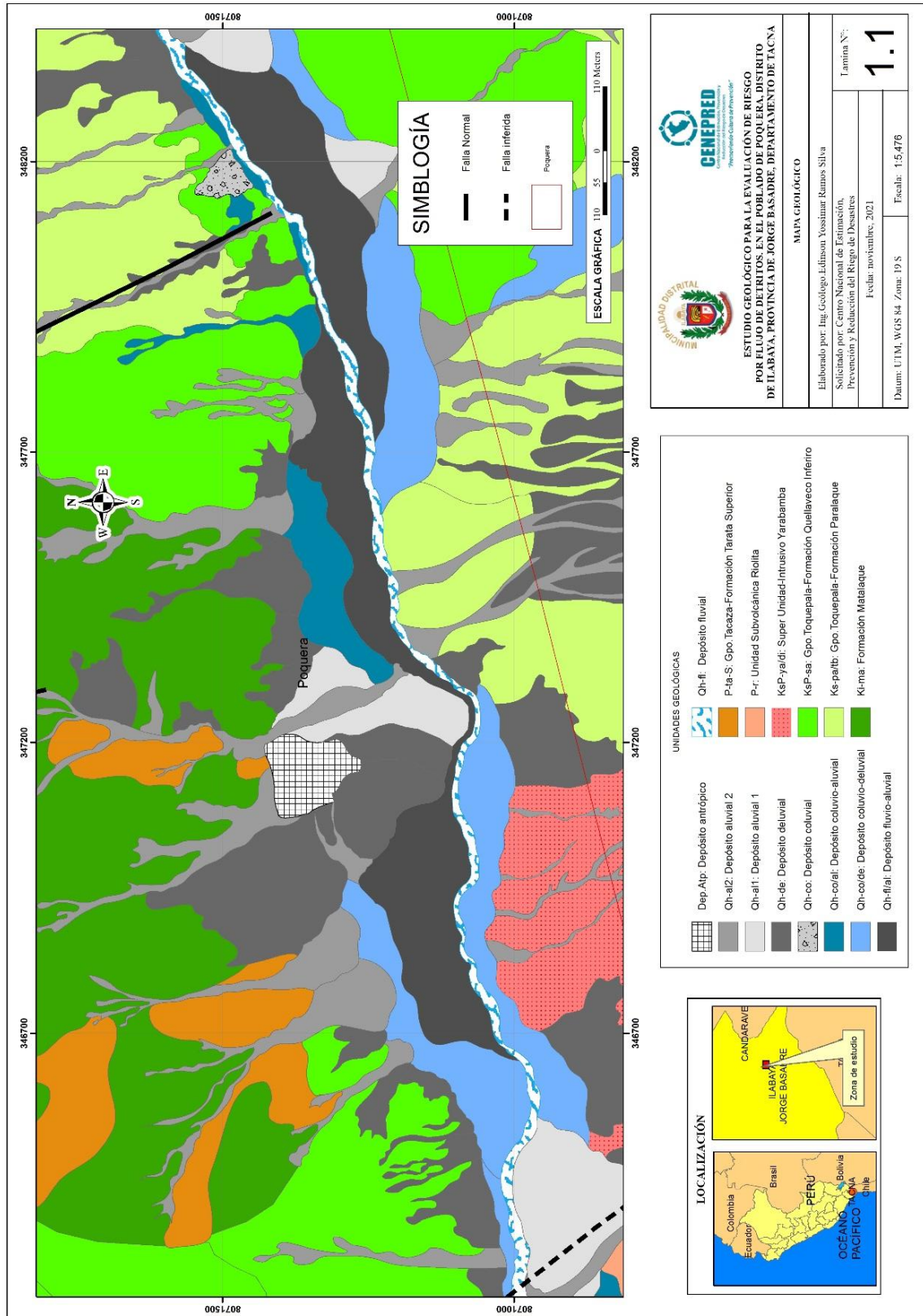
o) Depósito Antrópico 01 (Dep.Atp)

Son materiales acarreados inconsolidados o consolidados, depositados y compactados muchas veces por la actividad humana. En este caso, estos no presentan ladrillo, residuos de basura ni plásticos. Son solo materiales del piedemonte deluvial cortado y aplanado donde se asienta el refugio del C.P. Poquera. Están conformados por gravas subredondeadas y subangulosas menores a 15 cm en arenas limosas de color crema de naturaleza generalmente volcánica y sedimentaria. Presentan 20 a 30 cm de espesor. Ocupan el 2% del área cartografiada (Gráfico 22).



Gráfico N° 26. Identificación de depósito antrópico controlado sobre el cual se asienta el refugio del C.P. Poquera, dicho piedemonte ha sido cortado y compactado por actividad antrópica.

MAPA N° 3. Geología local del área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2021

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

La zona de evaluación de acuerdo al mapa de clasificación climática del Perú elaborado por el método de Werren Thornthwaite, se ubica en la parte suroeste del Perú, dentro de una zona que tiene la clasificación de “Clima semicálido (Desértico – Árido y Sub Tropical).

Las principales características de este clima son:

Tabla N° 11. Características de las variables climáticas.

| Variable Climática | Valor |
|--------------------|------------|
| Precipitación | Árido |
| Temperatura | Semicálido |
| Humedad | Húmedo |

Fuente: SENAMHI

La temperatura media anual esta entre los 18° a 19° centígrados, decreciendo en los niveles más elevados de la región, en todo el litoral costero hay presencia de cielo nuboso y escasa o nula precipitación, lo que la tipifica como una zona árida con temperaturas extremas máximas y mínimas. En el otoño e invierno amanece nublado o cubierto y hacia el mediodía las nubes rápidamente se disipan permitiendo intenso brillo solar.

Las lluvias son muy escasas en la mayor parte del año excepto en los años en que se presenta el fenómeno “El Niño”, que ocasiona lluvias de moderada a fuerte Intensidad (Fuente: SENAMHI).

Precipitaciones Extremas

Para determinar la precipitación máxima en zona de evaluación se analizará los registros históricos de la precipitación acumulada anual para las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de evaluación, las estaciones más cercanas son:

- Estación Meteorológica de Locumba
- Estación Meteorológica de Ilabaya
- Estación Meteorológica de Susapaya
- Estación meteorológica de Sitajara
- Estación Meteorológica de Moquegua

Como referencia para entender mejor la cantidad de precipitación que se registró en las estaciones, el siguiente cuadro ilustra los valores de intensidad que se usa para clasificar la precipitación.

Tabla N° 12. Clasificación climática según la intensidad

| Clase | Intensidad media en una hora (mm/h) |
|------------|----------------------------------------|
| Débiles | < 2 |
| Moderada | > 2 y |
| Fuerte | > 15 y |
| Muy fuerte | > 30 y < |
| Torrencial | > 60 |

Fuente: SENAMHI

El siguiente gráfico muestra la ubicación de las estaciones más cercanas a la zona de evaluación.

Gráfico N° 27. Ubicación de las estaciones



Fuente: SENAMHI, 2017

Estación Meteorológica de Locumba.

Está ubicado en la parte Sur-Oeste de la microcuenca, específicamente a 27 kilómetros de la zona de evaluación y tiene las siguientes coordenadas.

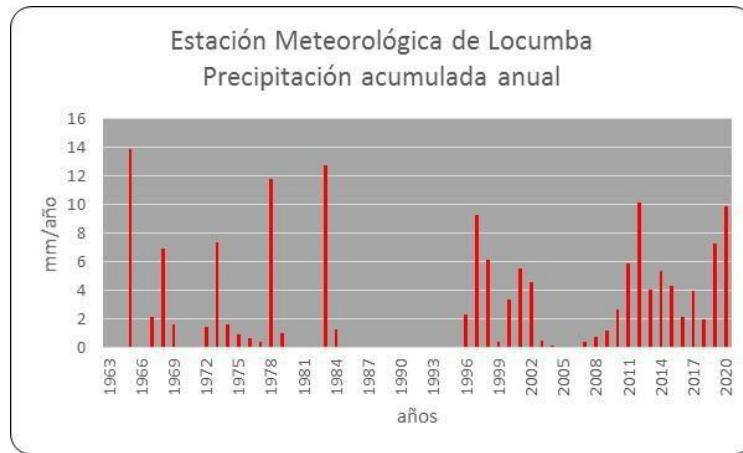
Tabla N° 13. Coordenadas de la estación Meteorológica de Locumba.

| Estación Meteorológica de Locumba | |
|-----------------------------------|--------------|
| Sistema | UTM / WGS 84 |
| Este | 314291.32 |
| Norte | 8051334.74 |
| Elevación | 616 |

Fuente: SENAMHI

De acuerdo con la información de precipitaciones se puede apreciar que en el año 1965 esta estación registró un acumulado de 14 mm, en el año 1978 registró un acumulado de 11.8 mm y en año 2019 registró un acumulado de 7.3mm, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 28. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Locumba



Fuente: SENAMHI

Estación Meteorológica de Moquegua.

Está ubicado en la parte Nor-Oeste de la microcuenca, específicamente a 52 kilómetros de la zona de evaluación y tiene las siguientes coordenadas.

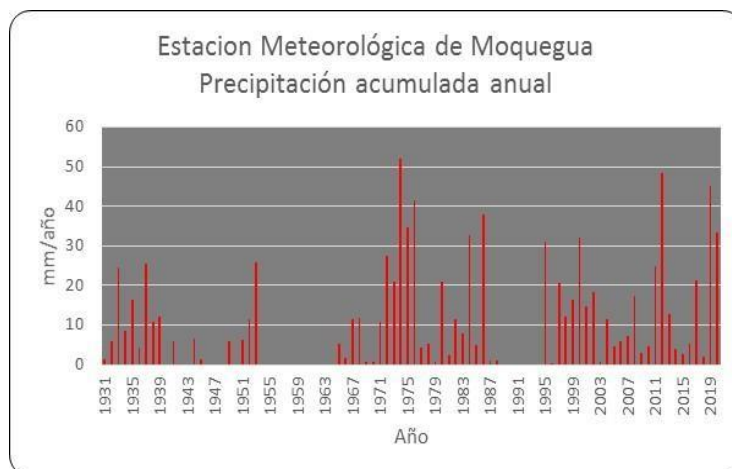
Tabla N° 14. Coordenadas de la estación Meteorológica de Moquegua

| Estación Meteorológica de Moquegua | |
|------------------------------------|--------------|
| Sistema | UTM / WGS 84 |
| Este | 294441.36 |
| Norte | 8099646.32 |
| Elevación | 1450 |

Fuente: SENAMHI

De acuerdo al comportamiento de la precipitación acumulada anual se puede apreciar que en el año 1974 esta estación registró un acumulado de 51mm. En el año 2012 registró un acumulado de 48mm y en el año 2019 registró un acumulado de 45mm, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 29. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Moquegua



Fuente: SENAMHI

Estación Meteorológica de Ilabaya

Está ubicado en la parte Nor-Este de la microcuenca, específicamente a 8 kilómetros de la zona de evaluación y tiene las siguientes coordenadas.

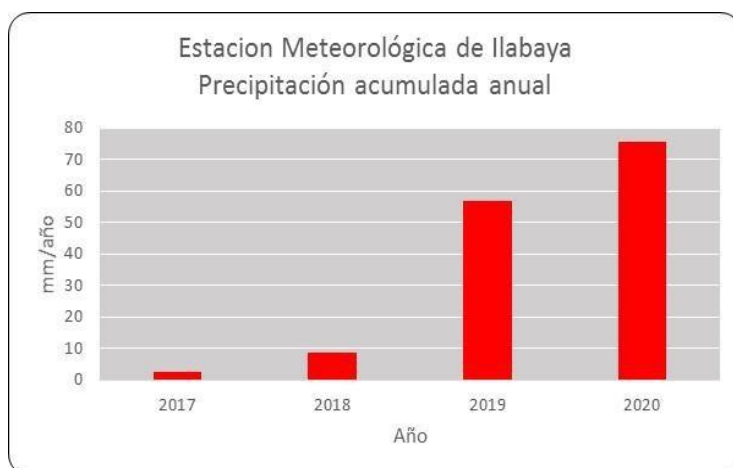
Tabla N° 15. Coordenadas de la estación Meteorológica de Ilabaya

| | |
|-----------|--------------|
| Sistema | UTM / WGS 84 |
| Este | 339317.73 |
| Norte | 8073586.12 |
| Elevación | 1375 |

Fuente: SENAMHI

En esta estación solo se cuenta con la información de cuatro años de registro, pero dado a la cercanía de la zona de evaluación se tomará como base para los cálculos. El acumulado máximo del año 2019 fue de 57mm, como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 30. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Ilabaya



Fuente: SENAMHI

Estación Meteorológica de Sitajara

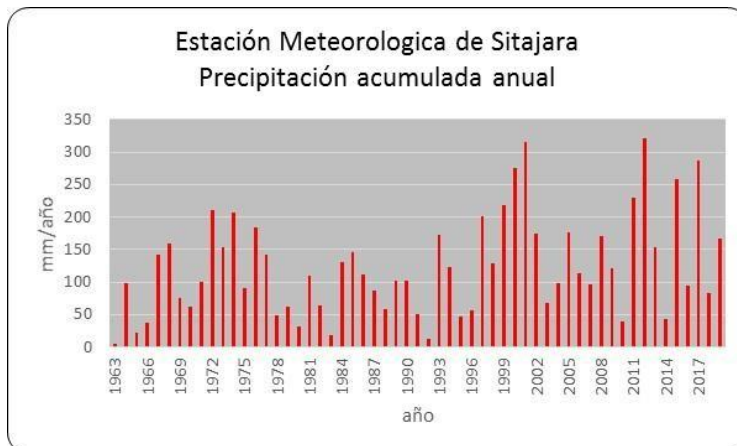
Esta estación está ubicado a 49 kilómetros de la microcuenca de Mirave y tiene las siguientes coordenadas.

Tabla N° 16. Coordenadas de la estación Meteorológica de Sitajara

| Estación Meteorológica de Sitajara | |
|------------------------------------|--------------|
| Sistema | UTM / WGS 84 |
| Este | 379362.58 |
| Norte | 8078879.42 |
| Elevación | 3132 |

Esta estación está ubicado a 3 km de la estación meteorológica de Susapaya que presenta valores distintos a esta estación, debido a la gran diferencia en la precipitación acumulado anual.

Gráfico N° 31. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Sitajara



Fuente: SENAMHI

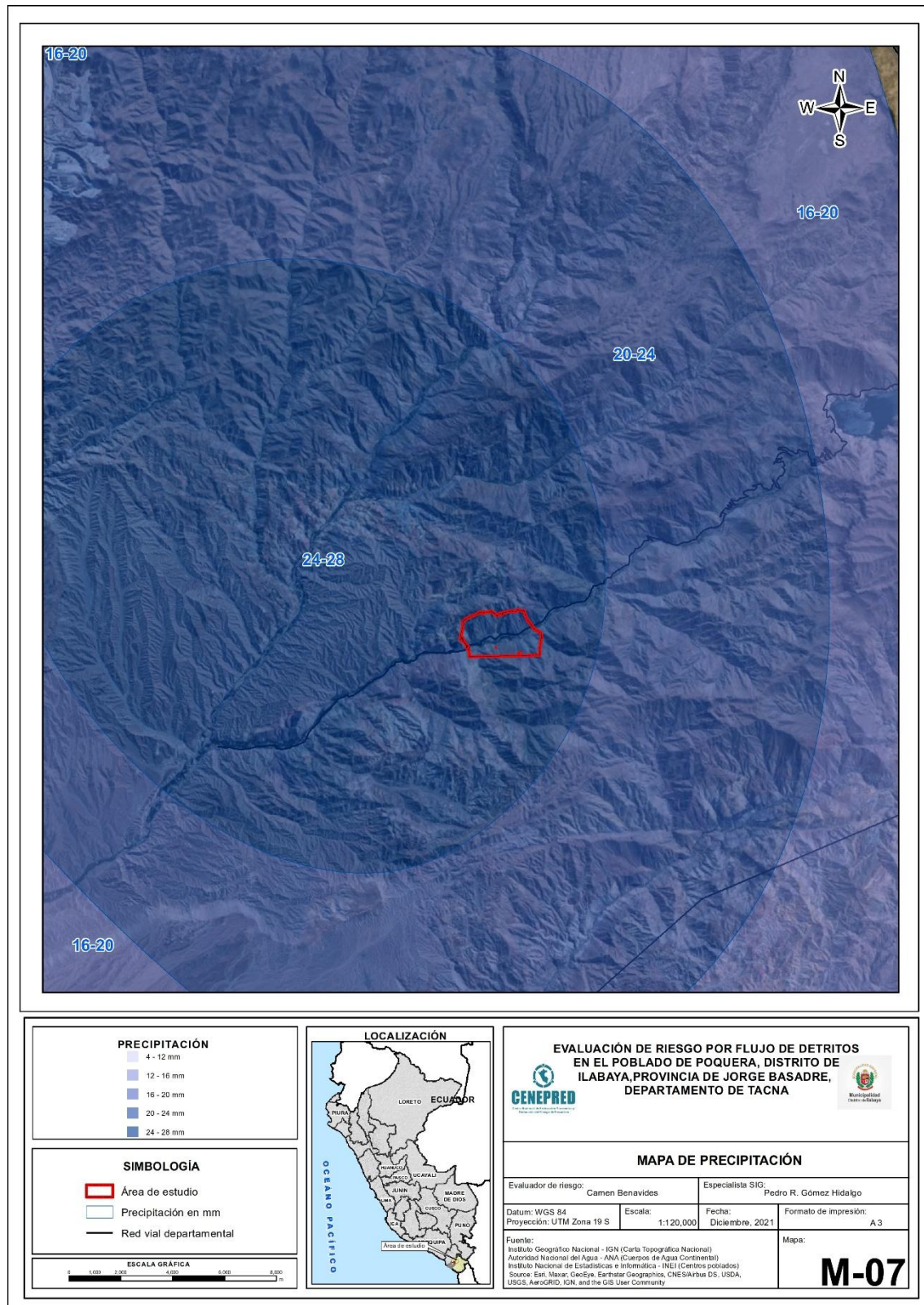
De los datos obtenidos, la precipitación acumulada diaria del día 8 de febrero del 2019, se puede apreciar que el máximo valor de precipitación acumulada diaria corresponde a la estación meteorológica de Ilabaya. Por medio de la interpolación lineal y otros métodos obtenemos el Mapa de Isoyetas, la misma que se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Como conclusión se puede afirmar que la precipitación máxima para el día 8 de febrero del 2019, donde se reactivó la quebrada Mirave fue de 26 a 27 mm, considerado como precipitación fuerte, de acuerdo al SENAMHI. Cuando se presenta el fenómeno “El Niño”, puede ocasionar lluvias de moderada a fuerte Intensidad (máximo 30 mm). Para el análisis jerárquico se toma en cuenta valores superiores a 30mm considerando el cambio climático que afecta al mundo.

Tabla N° 17. Valores para determinar la precipitación Acumulada Diaria

| Nombre | Este | Norte | altura | Acumulado mm/día 8 de febrero 2019 |
|----------|-----------|------------|--------|------------------------------------|
| Moquegua | 294441.36 | 8099646.32 | 1450 | 21.3 |
| Sitajara | 379362.58 | 8078879.42 | 3132 | 15.9 |
| Locumba | 314291.32 | 8051334.74 | 616 | 4.7 |
| Ilabaya | 339317.73 | 8073586.12 | 1375 | 30.5 |

MAPA N° 4. Mapa de Isoyetas del Centro Poblado Poquera



Fuente: elaboración propia

2.6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO

Los manifestaciones geodinámicas de origen externo en el centro urbano del distrito de Ilabaya están representados por los fenómenos de Flujo de detritos a consecuencia de la precipitación. Se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días, hasta que se evapore y el terreno recupere su capacidad de infiltración.

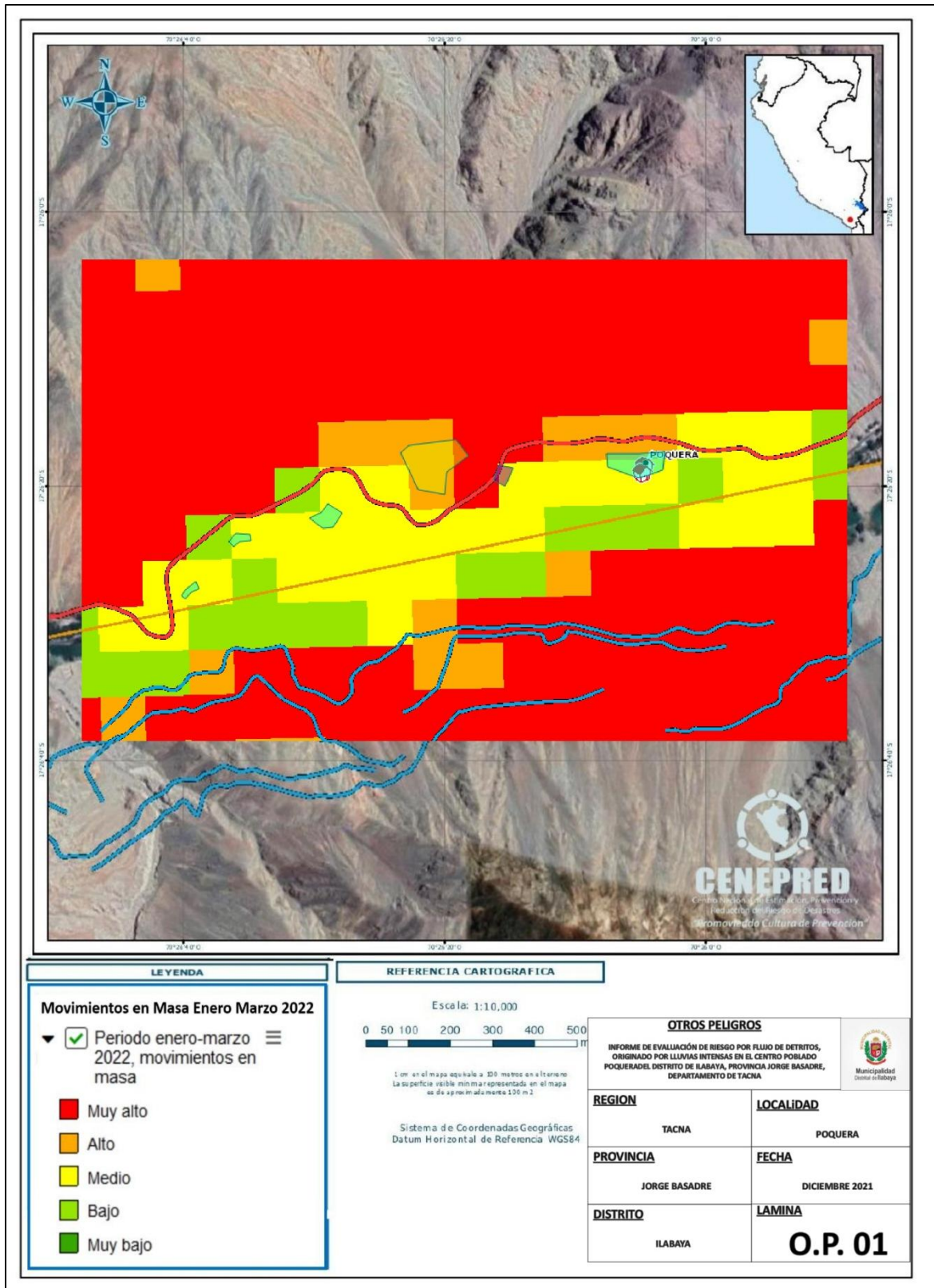
Tabla N° 18. Peligro de origen natural identificados en el Sector de POQUERA - Distrito de Ilabaya

| PELIGROS DE ORIGEN NATURAL EN EL SECTOR DE POQUERA DISTRITO DE ILABAYA | |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MOVIMIENTO DE MASAS | Susceptibilidad Muy Alta: Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas; con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados. |
| SISMO | Son las sacudidas o movimientos bruscos del terreno producidos en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra o a la tectónica de las placas del Pacífico y Nazca. Esta energía tiene la suficiente fuerza para llegar la superficie de nuestro distrito en forma de ondas sísmicas que se propagan en todas las direcciones. |
| VULCANISMO | Volcán Yucamane – Calientes Puede ser afectada por caídas de ceniza de algunos mm durante erupciones pequeñas a moderadas (IEV 1-2), por caídas de ceniza y/o pómez de algunos cm. en erupciones medias (IEV 3) y por caídas de ceniza, lapilli y bloques de pómez en erupciones grandes. |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

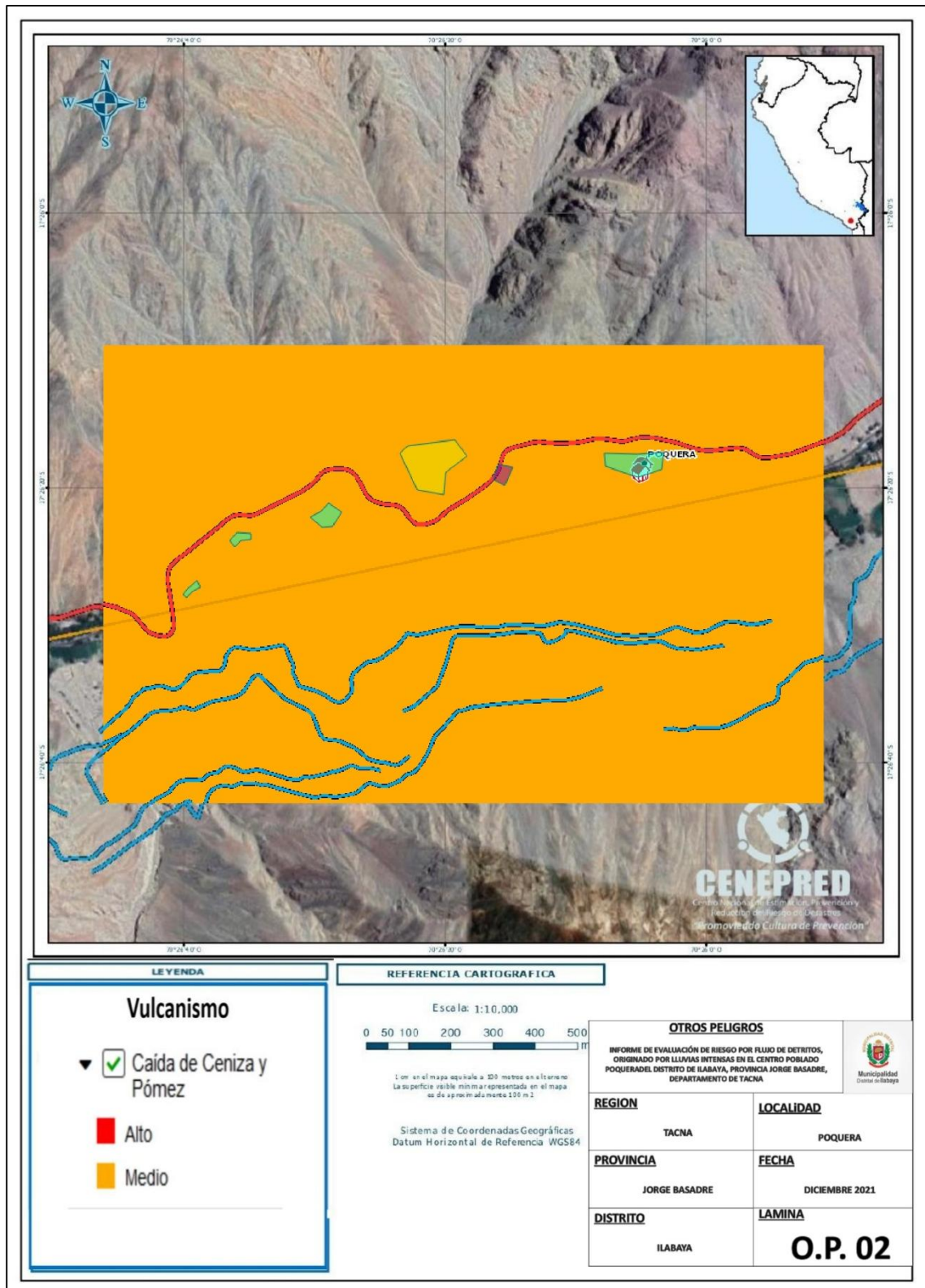
Para identificar y caracterizar el peligro se ha considerado la información generada por las instituciones técnico científicas, reunida por el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) información a una escala de representación nacional y la recopilación de información en gabinete, previa a la visita de campo.

MAPA N° 5. MAPA DE PELIGRO – MOVIMIENTO DE MASAS



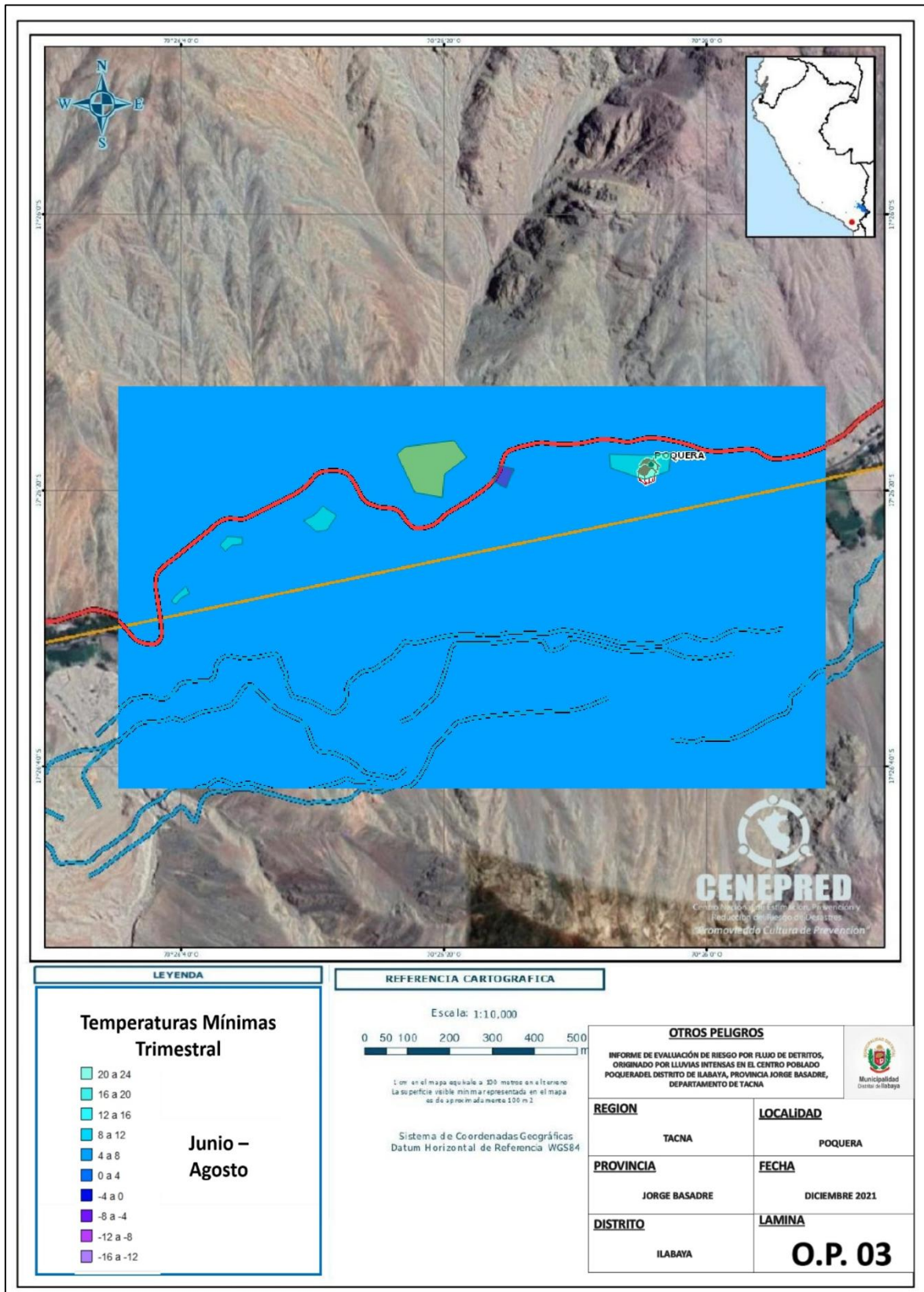
FUENTE: SIGRID

MAPA N° 6. MAPA DE PELIGRO – VULCANISMO



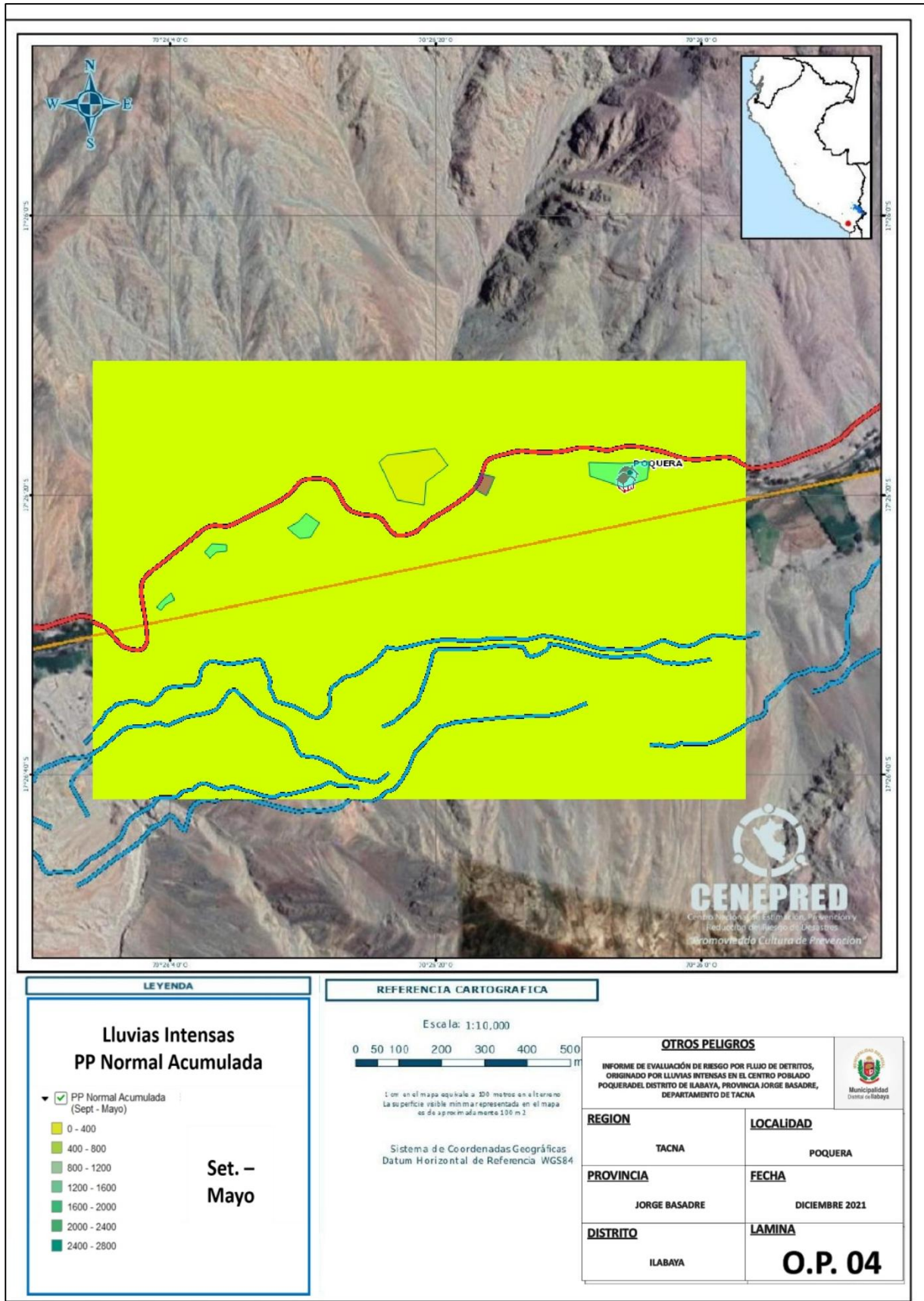
FUENTE: SIGRID

MAPA N° 7. MAPA DE PELIGRO – TEMPERATURAS MINIMAS



FUENTE: SIGRID

MAPA N° 8. MAPA DE PELIGRO – PRECIPITACIONES



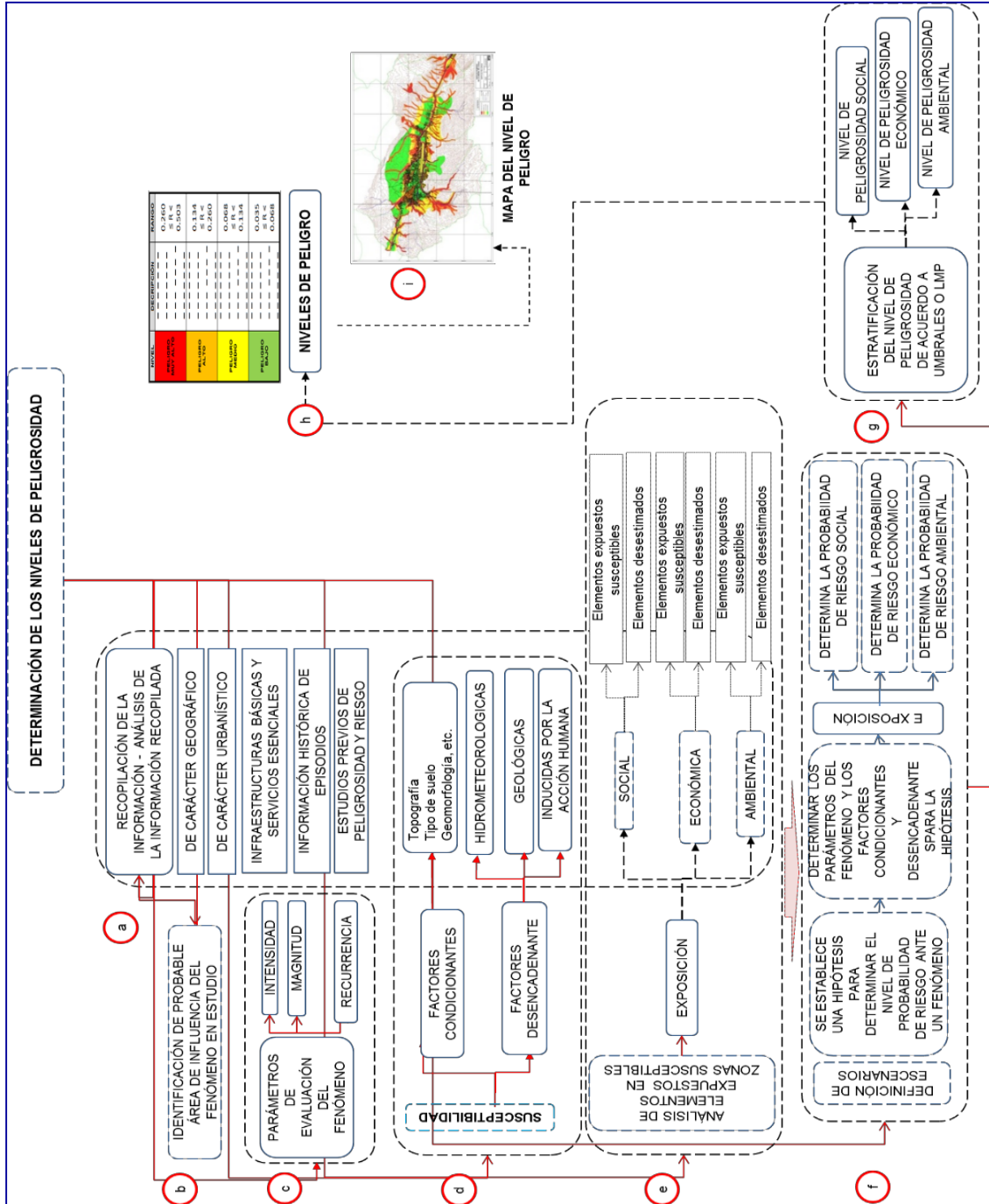
FUENTE: SIGRID

3. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Flujo de Detritos, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 28.

Gráfico N° 32. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



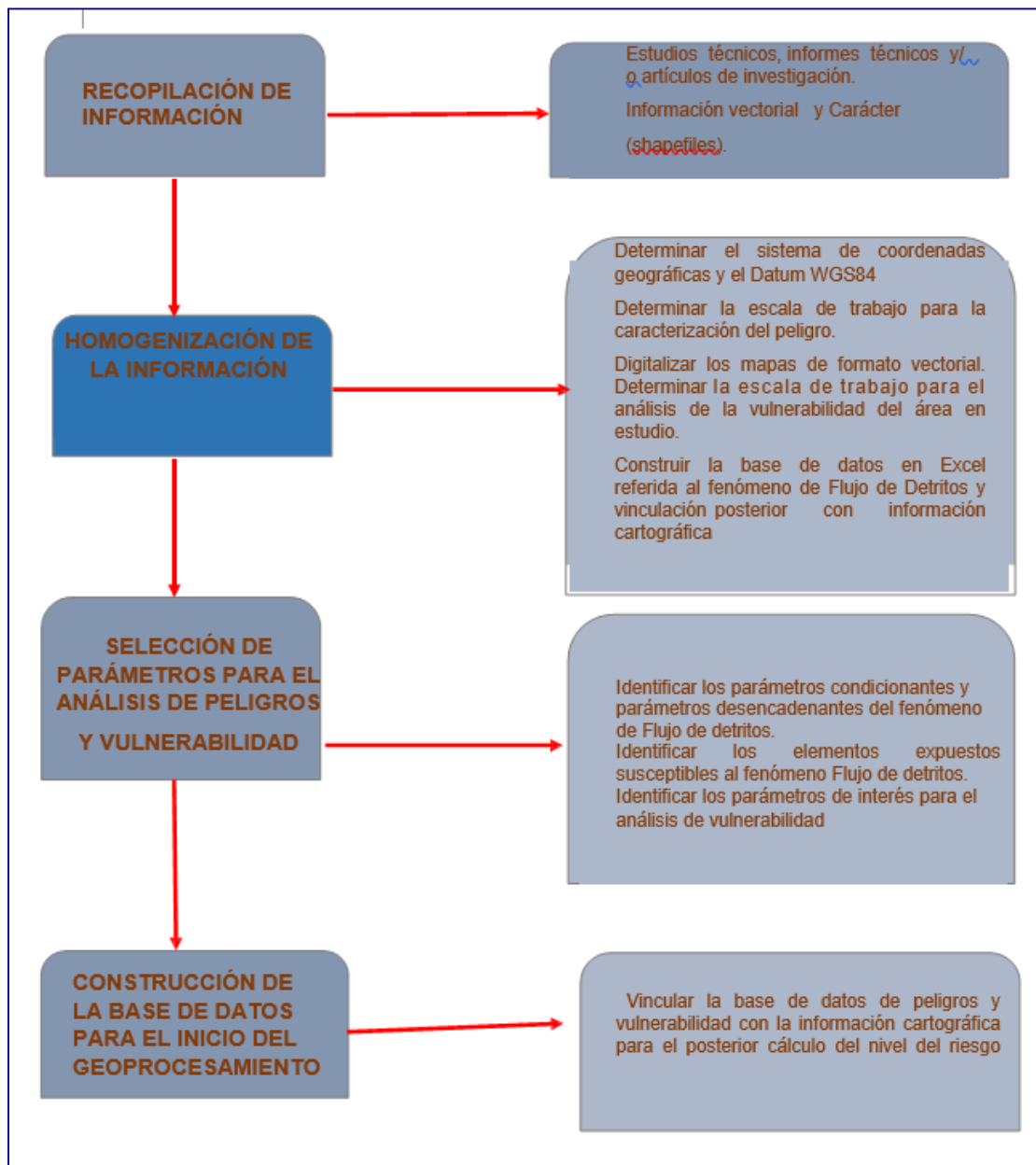
Fuente: Cenepred

3.2 Recopilación y Análisis de Información

La información recopilada comprende estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del Centro poblado POQUERA en el Distrito Ilabaya para el fenómeno de Flujo de detritos (Gráfica 29).

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

Gráfico N° 33. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del área de influencia

Para identificar y caracterizar el peligro, también se ha utilizado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

La visita de campo fue realizada en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital Ilabaya, verificando sobre todo la manera en que el flujo de Detritos afectó a la población de Poquera en años anteriores.

3.4 Caracterización del peligro

Los Flujos de Detritos son consecuencia de lluvias intensas, activándose las quebradas secas, el problema surge debido a varios factores condicionantes como la sección del cauce, el material de arrastre, tales como detritos bolones, y estos se encallan en secciones menores ocasionando desbordes e inundaciones.

Según los mapas geológicos, geomorfológicos del INGENMET, la zona es de suelos no compactos y poco compactos, suelos erosionados, siendo los Flujos de Detritos el desencadenante de desbordes e inundaciones, que es un fenómeno natural de tipo cíclico y estacional. Esta información también fue corroborada en el Mapa de erosión de los suelos del Perú MINAGRI, donde el FLUJO DE DETRITOS se vincula con procesos erosivos dominantes en la zona.

Los eventos detonantes de movimientos en masa recientes son las lluvias, como las ocurridas en 1985, 1998, 2011 y 2015, donde se activaron muchas quebradas que afectaron tramos de carreteras, áreas de cultivo y zonas rurales

3.5 Ponderación de los Parámetros de evaluación del peligro

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

3.5.1 Parámetro de evaluación del Peligro de Flujos de Detritos

El parámetro de evaluación medible en campo fue la altura o espesores de sedimentación inestables susceptibles de ser acarreados en forma de flujos de detritos. Este parámetro permitió evaluar la intensidad con que estos eventos podrían generar peligro hacia personas, viviendas y otras infraestructuras civiles.

El parámetro de evaluación, fue establecido según lo cartografiado en campo clasificado en 05 rangos tal y como lo plantea la normativa del manual de CENEPRED, adaptada al ámbito de estudio, teniendo los siguientes rangos: Muy baja ($0.50 < H \leq 1$ m), Baja ($1\text{m} < H \leq 1.50$ m), Media ($1.50\text{m} < H \leq 2.50$ m), Alta ($2.50\text{m} < H \leq 6\text{m}$) y Muy alta ($6\text{m} < H \leq 10\text{m}$). A continuación, se muestra algunos gráficos del parámetro de evaluación cartografiado:



Gráfico N° 34. Vista de sedimentación coluvial de 2 m de espesor, ubicado a 625 m hacia el este del Colegio Inicial y Primario José Olaya del C.P. Poquera.

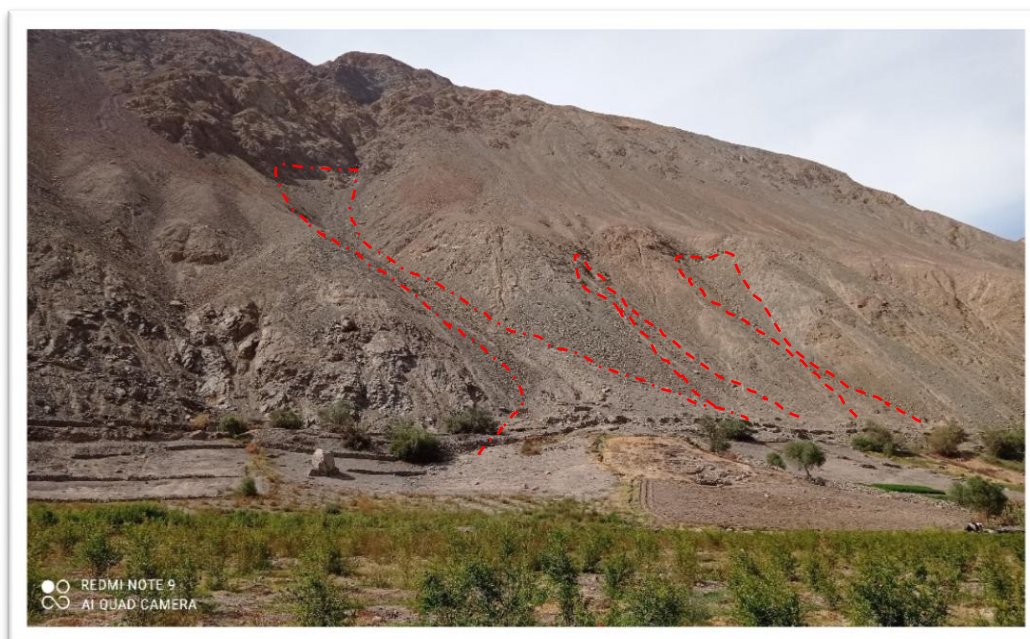


Gráfico N° 35. Vista de sedimentación aluvial 2, de 1 m , 1.50 m y 2 m de espesor, ubicado a 350 m hacia sureste del coliseo deportivo del C.P. Poquera.



Gráfico N° 36. Vista de sedimentación coluvio-aluvial, de 6m de espesor, ubicado a 500 m hacia el este del colegio Inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera.



Gráfico N° 37. Vista de flujo de detritos secos del depósito aluvial 2, de 2 m de espesor aproximadamente ubicado en el lecho aluvial de la quebrada estacional a 1km al sureste del C.P. Poquera.



Gráfico N° 38. Vista de depósito deluvial o de ladera de 6 m de espesor ubicado a pocos metros del Colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera



Gráfico N° 39. Vista de detritos y bloques del depósito aluvial 2, ubicado detrás del comedor del C.P. Poquera y frente al colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera, susceptible a eventos de flujos de detritos con riesgo potencial.



Gráfico N° 40. Vista de detritos del depósito deluvial de ladera de 8 a 10 m de espesor, ubicado frente a la carreta que baja hacia el comedor del C.P. Poquera.



Gráfico N° 41. Vista de detritos deluviales en ladera de montaña, ubicado a espaldas del coliseo deportivo del C.P. Poquera.



Gráfico N° 42. Vista de detritos del depósito aluvial 2, ubicado en el lecho de la quebrada estacional que surca el sector medio del C.P. Poquera, presenta 2.50 m de espesor.



Gráfico N° 43. Vista de detritos aluviales y deluviales que pueden descender en forma de flujos y podrían afectar parte del refugio del C.P. Poquera.

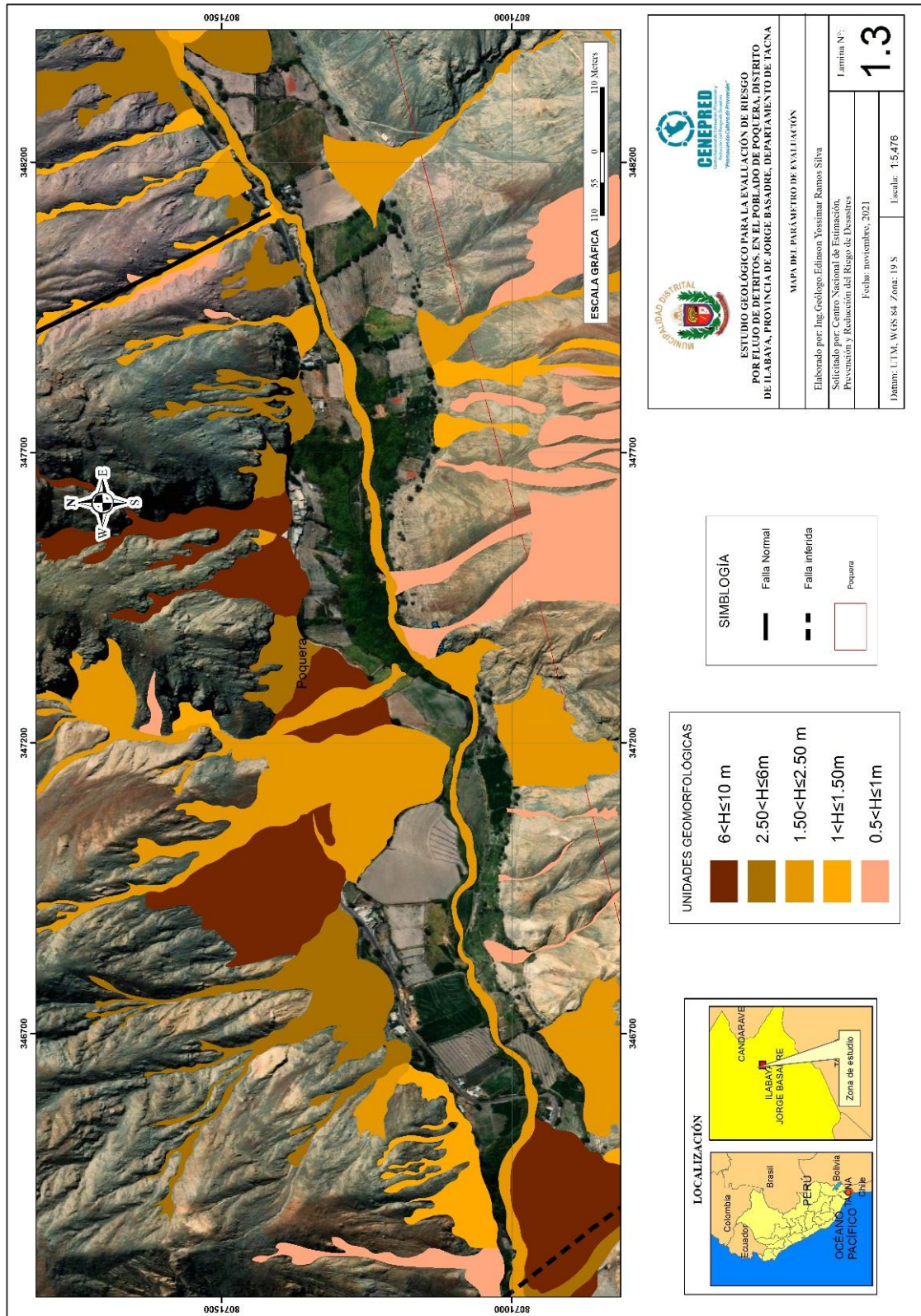


Gráfico N° 44. Vista de detritos deluviales de 8 a 3 m de espesor, susceptibles a flujos de detritos como a derrumbes, ubicados en laderas de montaña a inmediaciones del sector oeste del C.P. Pouera.



Gráfico N° 45. Vista de detritos aluviales 2, presenta 1.60 m de espesor y yacen en la quebrada estacional ubicada a 2.2 km al este del sector medio del C.P. Poquera, al activarse puede afectar a las casas de campo y áreas agrícolas.

MAPA N° 9. Parámetro de evaluación del peligro por flujo de detritos



Fuente: Elaboración propia, 2021

3.5.2 Altura de Sedimentación

Tabla N° 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de Sedimentación

| Altura de sedimentación (m) | 6<H≤10m | 2.50<H≤6m | 1.50<H≤2.50m | 1<H≤1.50m | 0.5<H≤1m |
|-----------------------------|---------|-----------|--------------|-----------|----------|
| 6<H≤10m | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 |
| 2.50<H≤6m | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 5.000 |
| 1.50<H≤2.50m | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 |
| 1<H≤1.50m | 0.200 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| 0.5<H≤1m | 0.167 | 0.200 | 0.250 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.117 | 3.950 | 7.750 | 12.500 | 18.000 |
| 1/SUMA | 0.472 | 0.253 | 0.129 | 0.080 | 0.056 |

Tabla N° 20. Matriz de Normalización del parámetro Altura de Sedimentación

| Altura de sedimentación (m) | 6<H≤10m | 2.50<H≤6m | 1.50<H≤2.50m | 1<H≤1.50m | 0.5<H≤1m | Vector Priorización |
|-----------------------------|---------|-----------|--------------|-----------|----------|---------------------|
| 6<H≤10m | 0.472 | 0.506 | 0.516 | 0.400 | 0.333 | 0.446 |
| 2.50<H≤6m | 0.236 | 0.253 | 0.258 | 0.320 | 0.278 | 0.269 |
| 1.50<H≤2.50m | 0.118 | 0.127 | 0.129 | 0.160 | 0.222 | 0.151 |
| 1<H≤1.50m | 0.094 | 0.063 | 0.065 | 0.080 | 0.111 | 0.083 |
| 0.5<H≤1m | 0.079 | 0.051 | 0.032 | 0.040 | 0.056 | 0.051 |

Tabla N° 21. Índice y Relación de Consistencia del parámetro Altura de Sedimentación

| | |
|----|-------|
| IC | 0.024 |
| RC | 0.022 |

Tabla N° 22. Parámetros Ponderados del parámetro Altura de Sedimentación

| Altura de Sedimentación | Peso Ponderado | Peso Ponderado (%) |
|-------------------------|----------------|--------------------|
| 6<H≤10m | 0.446 | 44.565% |
| 2.50<H≤6m | 0.269 | 26.905% |
| 1.50<H≤2.50m | 0.151 | 15.119% |
| 1<H≤1.50m | 0.083 | 8.268% |
| 0.5<H≤1m | 0.051 | 5.144% |

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del Flujo de Detritos del Distrito de Ilabaya centro Poblado POQUERA, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Tabla N° 23. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Precipitaciones | Pendientes Unidades Geológicas Unidades Geomorfológicas |

Fuente: Elaboración propia

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.6.1 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:

a) Parámetro: PRECIPITACIONES

Tabla N° 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitaciones

| Precipitación diaria (mm) | Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm | Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm | Lluvioso: 16 mm- 20 mm | Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm | Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| Lluvioso: 16 mm- 20 mm | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm | 0.25 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.283 | 4.083 | 6.833 | 10.500 | 15.000 |
| 1/SUMA | 0.438 | 0.245 | 0.146 | 0.095 | 0.067 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitaciones

| Precipitación diaria (mm) | Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm | Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm | Lluvioso: 16 mm- 20 mm | Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm | Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm | Vector Priorización |
|------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm | 0.438 | 0.490 | 0.439 | 0.381 | 0.333 | 0.416 |
| Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm | 0.219 | 0.245 | 0.293 | 0.286 | 0.267 | 0.262 |
| Lluvioso: 16 mm- 20 mm | 0.146 | 0.122 | 0.146 | 0.190 | 0.200 | 0.161 |
| Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm | 0.109 | 0.082 | 0.073 | 0.095 | 0.133 | 0.099 |
| Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm | 0.088 | 0.061 | 0.049 | 0.048 | 0.067 | 0.062 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitaciones.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.017 |
| RC | 0.015 |

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis del Factor Condicionante

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:

a) Parámetro: Unidades Geológicas

Tabla N° 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

| Unidades geológicas | Depósito aluvial 1, aluvial 2, deluvial | Depósito coluvial, fluvial | Depósito coluvio-aluvial, coluvio-deluvial, Formación Tarata Superior, Depósito antrópico | Depósito fluvio-aluvial, Formación Paralake, Unidad Subvolcánica Riolita, Super Unidad Intrusivo Yarabamba | Formación Matalaque, Formación Quellaveco Inferior |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Depósito aluvial 1, aluvial 2, deluvial | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 |
| Depósito coluvial, fluvial | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Depósito coluvio-aluvial, coluvio-deluvial, Formación Tarata Superior, Depósito antrópico | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 |
| Depósito fluvio-aluvial, Formación Paralake, Unidad Subvolcánica Riolita, Super Unidad Intrusivo Yarabamba | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Formación Matalaque, Formación Quellaveco Inferior | 0.200 | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.283 | 4.083 | 6.833 | 10.500 | 15.000 |
| 1/SUMA | 0.438 | 0.245 | 0.146 | 0.095 | 0.067 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas

| Unidades geológicas | Depósito aluvial 1, aluvial 2, deluvial | Depósito coluvial, fluvial | Depósito coluvio-aluvial, coluvio-deluvial, Formación Tarata Superior, Depósito antrópico | Depósito fluvio-aluvial, Formación Paralaque, Unidad Subvolcánica Rioluta, Super Unidad Intrusivo Yarabamba | Formación Matalaque, Formación Quellaveco Inferior | Vector Priorización |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| Depósito aluvial 1, aluvial 2, deluvial | 0.438 | 0.490 | 0.439 | 0.381 | 0.333 | 0.416 |
| Depósito coluvial, fluvial | 0.219 | 0.245 | 0.293 | 0.286 | 0.267 | 0.262 |
| Depósito coluvio-aluvial, coluvio-deluvial, Formación Tarata Superior, Depósito antrópico | 0.146 | 0.122 | 0.146 | 0.190 | 0.200 | 0.161 |
| Depósito fluvio-aluvial, Formación Paralaque, Unidad Subvolcánica Rioluta, Super Unidad Intrusivo Yarabamba | 0.109 | 0.082 | 0.073 | 0.095 | 0.133 | 0.099 |
| Formación Matalaque, Formación Quellaveco Inferior | 0.088 | 0.061 | 0.049 | 0.048 | 0.067 | 0.062 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 29. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geología

| | |
|----|-------|
| IC | 0.017 |
| RC | 0.015 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Tabla N° 30. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

| Unidades geomorfológicas | Cauce aluvial 1, Cauce aluvial 2, Piedemonte deluvial | Cauce fluvial, Piedemonte deluvial | Piedemonte coluvio-aluvial, Piedemonte coluvio-deluvial | Lomada en roca volcánica-sedimentaria | Montaña en roca volcánica |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Cauce aluvial 1, Cauce aluvial 2, Piedemonte deluvial | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 |
| Cauce fluvial, Piedemonte deluvial | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Piedemonte coluvio-aluvial, Piedemonte coluvio-deluvial | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 3.000 |
| Lomada en roca volcánica-sedimentaria | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Montaña en roca volcánica | 0.200 | 0.250 | 0.333 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 2.283 | 4.083 | 6.833 | 10.500 | 15.000 |
| 1/SUMA | 0.438 | 0.245 | 0.146 | 0.095 | 0.067 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 31. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

| Unidades geomorfológicas | Cauce aluvial 1, Cauce aluvial 2, Piedemonte deluvial | Cauce fluvial, Piedemonte deluvial | Piedemonte coluvio-aluvial, Piedemonte coluvio-deluvial | Lomada en roca volcánica-sedimentaria | Montaña en roca volcánica | Vector Priorización |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Cauce aluvial 1, Cauce aluvial 2, Piedemonte deluvial | 0.438 | 0.490 | 0.439 | 0.381 | 0.333 | 0.416 |
| Cauce fluvial, Piedemonte deluvial | 0.219 | 0.245 | 0.293 | 0.286 | 0.267 | 0.262 |
| Piedemonte coluvio-aluvial, Piedemonte coluvio-deluvial | 0.146 | 0.122 | 0.146 | 0.190 | 0.200 | 0.161 |
| Lomada en roca volcánica-sedimentaria | 0.109 | 0.082 | 0.073 | 0.095 | 0.133 | 0.099 |
| Montaña en roca volcánica | 0.088 | 0.061 | 0.049 | 0.048 | 0.067 | 0.062 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

| | |
|----|-------|
| IC | 0.017 |
| RC | 0.015 |

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Pendiente

Tabla N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

| Pendiente | 0°-3° | 3°-8° | 8°-17° | 17°-27° | 27°-45° |
|---------------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 0°-3° | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| 3°-8° | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| 8°-17° | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 17°-27° | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| 27°-45° | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.787 | 4.676 | 9.533 | 16.333 | 25.000 |
| 1/SUMA | 0.560 | 0.214 | 0.105 | 0.061 | 0.040 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

| Pendiente | 0°-3° | 3°-8° | 8°-17° | 17°-27° | 27°-45° | Vector Priorización |
|-----------|-------|-------|--------|---------|---------|---------------------|
| 0°-3° | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| 3°-8° | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| 8°-17° | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| 17°-27° | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| 27°-45° | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Tabla N° 36. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el F.C

| FACTOR CONDICIONATE | Pendiente | Unidad Geológica | Unidad Geomorfológica |
|------------------------|-----------|------------------|-----------------------|
| Pendiente | 1.000 | 2.000 | 5.000 |
| Unidad Geológica | 0.500 | 1.000 | 2.000 |
| Unidad Geomorfológica | 0.200 | 0.500 | 1.000 |
| SUMA | 1.700 | 3.500 | 8.000 |
| 1/SUMA | 0.588 | 0.286 | 0.125 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 37. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el F.C

| Factores condicionantes | Geomorfología | Pendiente | Geología | Vector Priorización |
|--------------------------|---------------|-----------|----------|---------------------|
| Pendiente | 0.588 | 0.571 | 0.625 | 0.595 |
| Unidades Geológicas | 0.294 | 0.286 | 0.250 | 0.277 |
| Unidades Geomorfológicas | 0.118 | 0.143 | 0.125 | 0.129 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

| | |
|----|-------|
| IC | 0.003 |
| RC | 0.005 |

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de Elementos Expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados con apoyo del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2017, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.7.1 Población

Se muestra a continuación la **población** total expuesta en el área de influencia del **Centro poblado POQUERA** distrito de Ilabaya.

Tabla N° 39. Población Expuesta

| Menor a 05 mayor a 65 | De 06 a 14 años | De 45 a 64 años | De 15 a 29 años | De 30 a 44 años |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 23 | 1 | 4 | 0 | 6 |

3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las **viviendas** expuestas en el **Centro poblado POQUERA** distrito de Ilabaya.

Tabla N° 40. Viviendas Expuestas

| Centros Poblados | Viviendas |
|------------------|-----------|
| POQUERA | 30 |
| Total | 30 |

Fuente: INEI- <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>

3.7.3 Educación

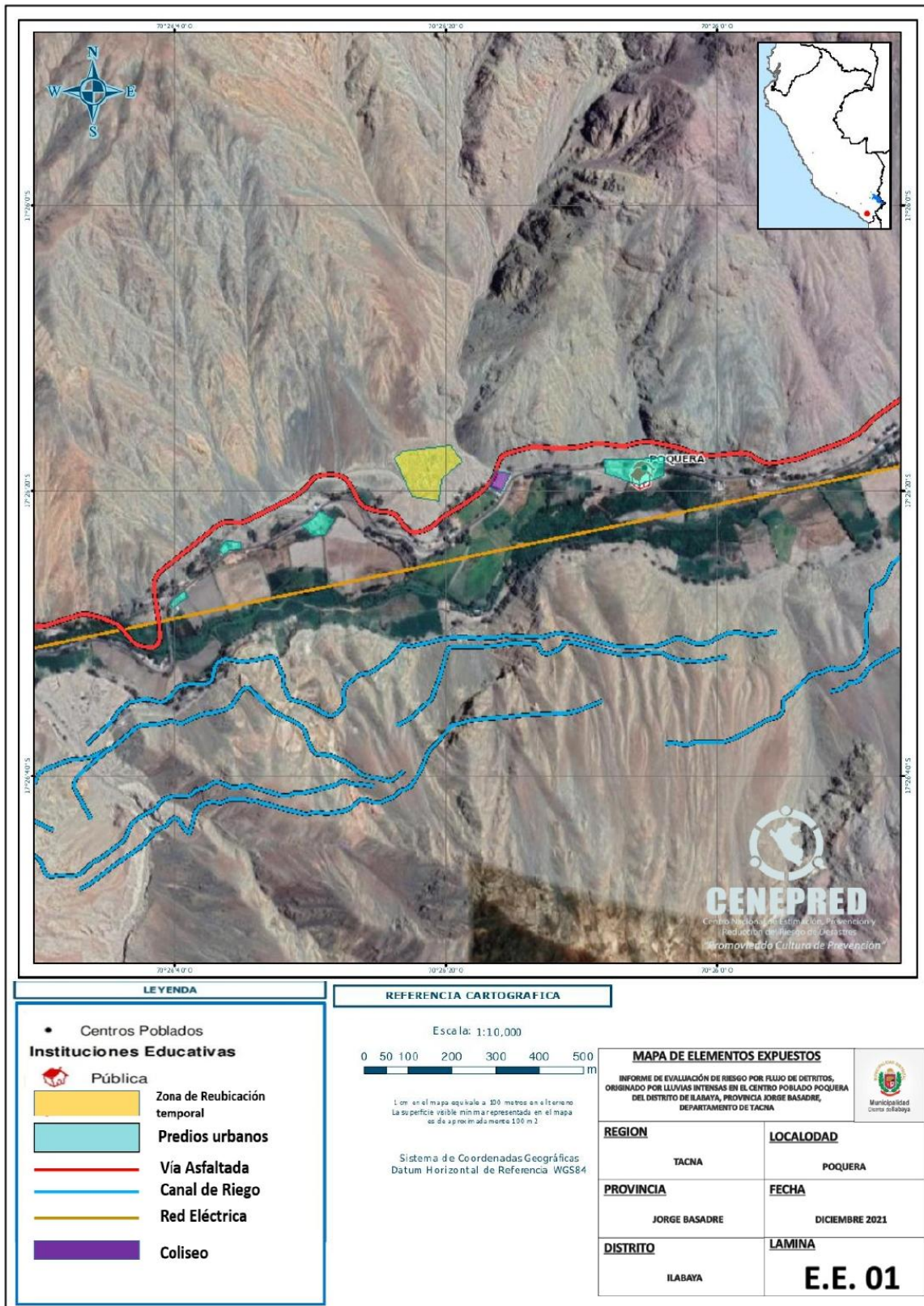
En el **Distrito de Ilabaya** centro Poblado **POQUERA**, cuenta con 1 **instituciones educativas**.

Tabla N° 41. Instituciones Educativas Expuestas

| Centro Poblado POQUERA | Instituciones Educativas | Alumnos |
|------------------------------------|--------------------------|---------|
| Instituciones educativas (Publica) | 02 | 04 |
| Total | 02 | 04 |

Fuente: ESCALE

MAPA N° 10. Mapa de elementos expuestos Flujo de Detritos.



Fuente: SIGRID

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

Flujo de Detritos generado por un evento Extremadamente lluvioso entre 24 – 28 mm/ día, con una altura de sedimentación media, mayor a 1.50 <H<6.00 m., ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

3.9 Niveles de peligro

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

Tabla N° 42. Niveles de Peligro

| MATRIZ DEL PELIGRO | |
|--------------------|-------------------|
| NIVEL | RANGO |
| MUY ALTO | 0.264 ≤ P ≤ 0.443 |
| ALTO | 0.152 ≤ P < 0.264 |
| MEDIO | 0.087 ≤ P < 0.152 |
| BAJO | 0.053 ≤ P < 0.087 |

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

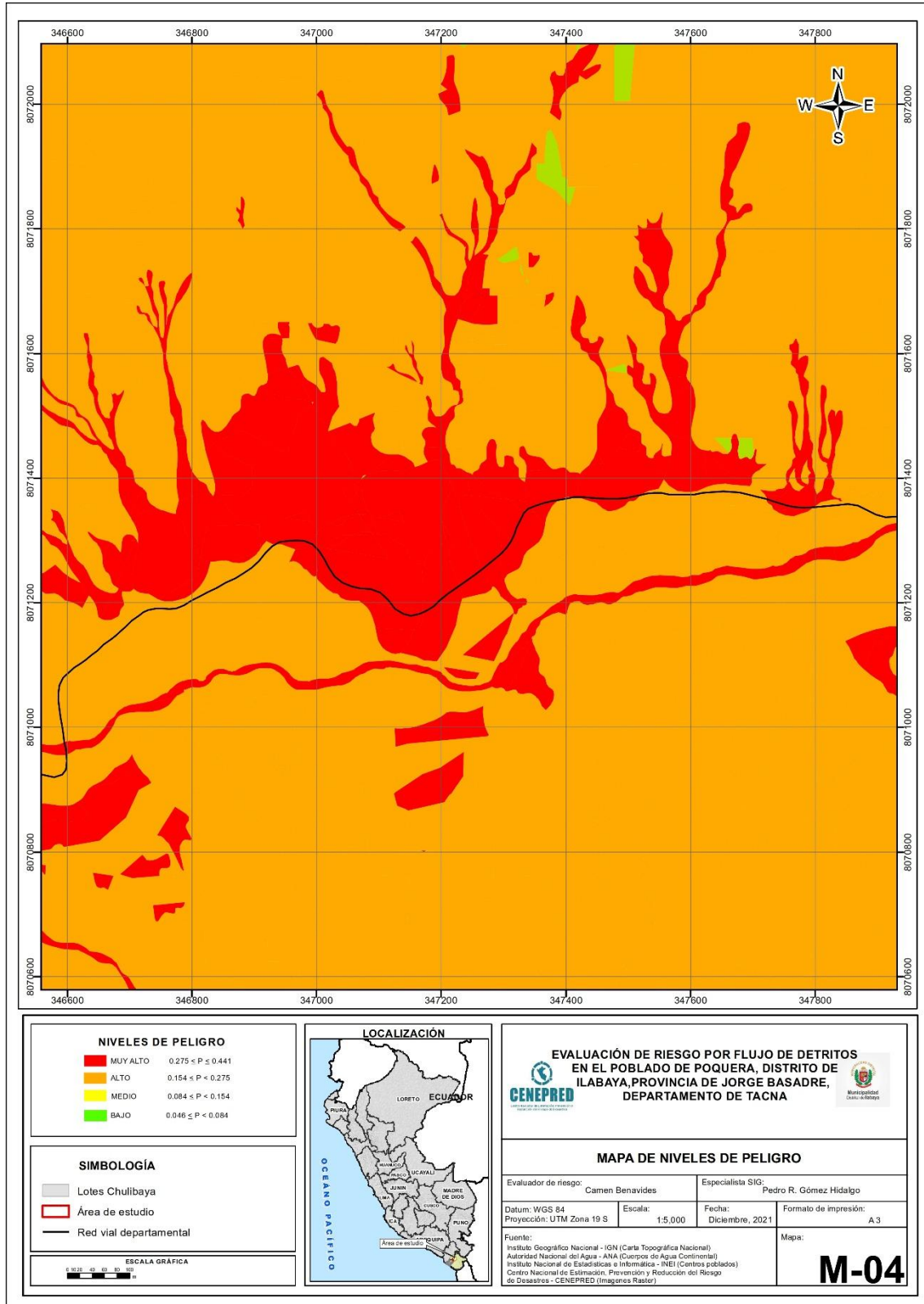
Tabla N° 43. Cuadro de Estratificación del Peligro

| Descripción | Niveles de Peligro | RANGO |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| ALTURA DE SEDIMENTACION Muy Alta 6<H≤10m, PENDIENTE Suave 0° - 3°, U. GEOLOGICA, Depósito aluvial 1, aluvial 2, deluvial, U GEOMORFOLÓGICA, Cauce aluvial 1, Cauce aluvial 2, Piedemonte deluvial, Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm por día | MUY ALTO | 0.270 ≤ P < 0.439 |
| ALTURA DE SEDIMENTACIÓN Alta 2.50<H≤6 m, PENDIENTE, Pendiente moderada 3° - 8°, U. GEOLOGICA Depósito coluvial, fluvial, U. GEOLÓGICA, Depósito fluvial 2, EMPINADO Entre 31-44°, U GEOMORFOLÓGICA, Cauce fluvial, Piedemonte deluvial: Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm por día | ALTO | 0.154 ≤ P < 0.270 |
| ALTURA DE SEDIMENTACIÓN Media 1.50<H≤2.50 m, PENDIENTE, Pendiente fuerte 8°-17°, U. GEOLÓGICA, Depósito coluvio-aluvial, coluvio-deluvial, Formación Tarata Superior, Depósito antrópico, U GEOMORFOLÓGICA, Piedemonte coluvio-aluvial, Piedemonte coluvio-deluvial, PRECIPITACION, Lluvioso: 16 mm- 20 mm por día | MEDIO | 0.086 ≤ P < 0.154 |
| ALTURA DE SEDIMENTACIÓN Baja 1<H≤1.50m m, Muy Baja 0.5<H≤1 m, PENDIENTE muy fuerte 17° - 27 ° Y escarpada > 27°, U. GEOLÓGICA, Depósito fluvio-aluvial, Formación Paralake, Unidad Subvolcánica Riolita, Super Unidad Intrusivo Yarabamba, Formación Matalaque, Formación Quellaveco Inferior U. GEOMORFOLÓGICA, Lomada en roca volcánica-sedimentaria, Montaña en roca volcanica PRECIPITACIÓN: Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm, o Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm. | BAJO | 0.051 ≤ P < 0.086 |

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de Peligro

MAPA N° 11. MAPA DE PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS



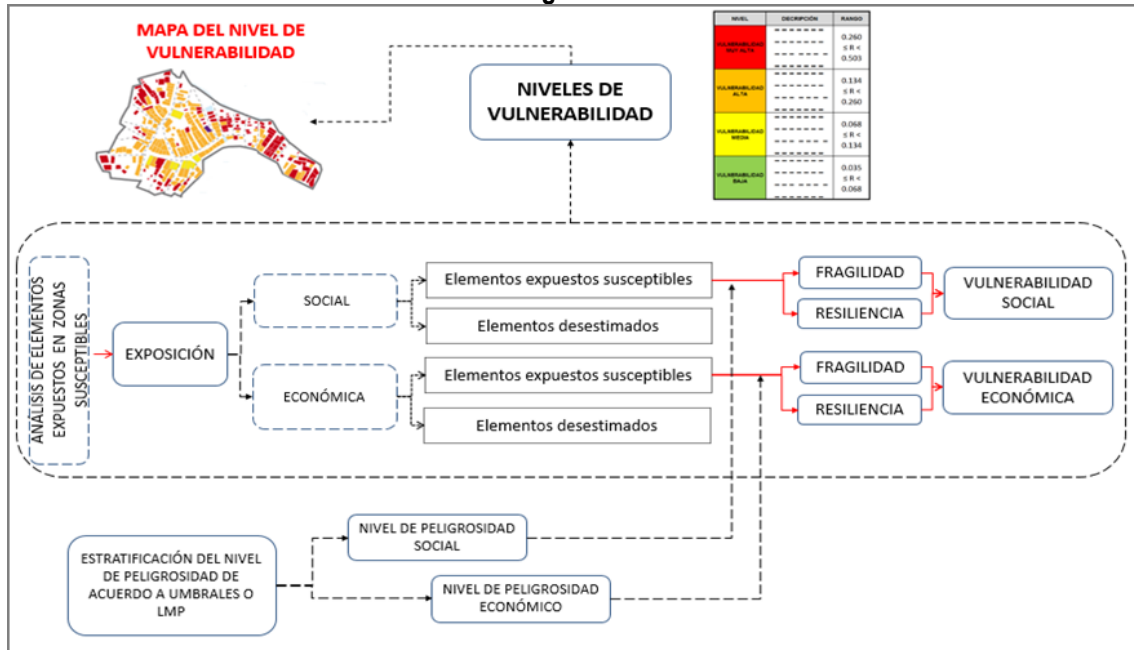
Fuente: Elaboración propia

4. CAPÍTULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 46. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por Flujo de detritos, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable.

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla N° 44. Parámetros de la Dimensión Social

| DIMENSION SOCIAL | | | | | |
|--------------------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| EXPOSICIÓN | FRAGILIDAD SOCIAL | | RESILIENCIA SOCIAL | | |
| Personas a nivel de lote | Grupo Etario | Discapacidad | Tipo de seguro | Capacitación en temas de gestión de Riesgos | Conocimiento de Gestión de Riesgo de desastres |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45. Matriz de comparación de pares – Dimensión Social

| FACTORES DE LA VULNERABILIDAD | EXPOSICION | FRAGILIDAD | RESILIENCIA |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|
| EXPOSICION | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| FRAGILIDAD | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| RESILIENCIA | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.58 | 4.50 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.63 | 0.22 | 0.13 |

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social:

Tabla N° 46. Matriz de normalización de pares – Dimensión Social

| FACTOR RESILIENCIA | EXPOSICION | FRAGILIDAD | RESILIENCIA | Vector Priorización |
|--------------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| EXPOSICION | 0.632 | 0.667 | 0.625 | 0.641 |
| FRAGILIDAD | 0.211 | 0.222 | 0.250 | 0.228 |
| RESILIENCIA | 0.158 | 0.111 | 0.125 | 0.131 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad social.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.045 |
| RC | 0.085 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la Exposición en la dimensión social – Ponderación de parámetros.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor Exposición, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados se ponderaron aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Tabla N° 48. Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|--------------------------|----------------|
| Personas a Nivel de lote | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Población Residente

Tabla N° 49. Matriz de comparación de pares del parámetro personas a nivel de Lote

| Personas que habitan en el lote | más de 10 personas | 7 a 10 personas | 4 a 6 personas | 2 a 3 personas | 1 persona |
|---------------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|
| Más de 10 personas | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| 7 a 10 personas | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| 4 a 6 personas | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| 2 a 3 personas | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| 1 persona | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.20 | 4.03 | 6.83 | 11.33 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.45 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.06 |

Tabla N° 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Personas a Nivel de Lote

| Personas que habitan en el lote | más de 10 personas | 7 a 10 personas | 4 a 6 personas | 2 a 3 personas | 1 persona | Vector Priorización |
|---------------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|---------------------|
| más de 10 personas | 0.455 | 0.496 | 0.439 | 0.441 | 0.333 | 0.433 |
| 7 a 10 personas | 0.227 | 0.248 | 0.293 | 0.265 | 0.278 | 0.262 |
| 4 a 6 personas | 0.152 | 0.124 | 0.146 | 0.176 | 0.167 | 0.153 |
| 2 a 3 personas | 0.091 | 0.083 | 0.073 | 0.088 | 0.167 | 0.100 |
| 1 persona | 0.076 | 0.050 | 0.049 | 0.029 | 0.056 | 0.052 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Población Residente.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.024 |
| RC | 0.022 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

Tabla N° 52. Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|--------------|----------------|
| Grupo etario | 0.50 |
| Discapacidad | 0.50 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

| GRUPO ETARIO - (EDAD) | De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | De 6 a 14 años | De 45 a 64 años | De 15 a 29 años | De 30 a 44 años |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 6 a 14 años | 1/2 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| De 45 a 64 años | 1/4 | 1/3 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| De 15 a 29 años | 1/5 | 1/4 | 1/3 | 1.00 | 3.00 |
| De 30 a 44 años | 1/7 | 1/6 | 1/5 | 1/3 | 1.00 |
| SUMA | 2.09 | 3.75 | 8.53 | 13.33 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.27 | 0.12 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 54. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

| GRUPO ETARIO - (EDAD) | De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | De 6 a 14 años | De 45 a 64 años | De 15 a 29 años | De 30 a 44 años | Vector Priorización |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | 0.478 | 0.533 | 0.469 | 0.375 | 0.318 | 0.435 |
| De 6 a 14 años | 0.239 | 0.267 | 0.352 | 0.300 | 0.273 | 0.286 |
| De 45 a 64 años | 0.119 | 0.089 | 0.117 | 0.225 | 0.227 | 0.156 |
| De 15 a 29 años | 0.096 | 0.067 | 0.039 | 0.075 | 0.136 | 0.083 |
| De 30 a 44 años | 0.068 | 0.044 | 0.023 | 0.025 | 0.045 | 0.041 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.057 |
| RC | 0.051 |

Fuente: elaboración propia

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 56. Matriz de comparación de pares Discapacidad

| DISCAPACIDAD | Para usar brazos y piernas | Visual | Mental o intelectual | Para oír y para hablar | No tiene |
|----------------------------|----------------------------|--------|----------------------|------------------------|----------|
| Mental o intelectual | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 8.00 |
| Visual | 1/2 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 |
| Para usar brazos y piernas | 1/3 | 1/2 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Para oír y para hablar | 1/6 | 1/4 | 1/3 | 1.00 | 3.00 |
| No tiene | 1/8 | 1/6 | 1/4 | 1/3 | 1.00 |
| SUMA | 2.13 | 3.92 | 6.58 | 14.33 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.26 | 0.15 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

| DISCAPACIDAD | Para usar brazos y piernas | Visual | Mental o intelectual | Para oír y para hablar | No tiene | Vector Priorización |
|----------------------------|----------------------------|--------|----------------------|------------------------|----------|---------------------|
| Mental o intelectual | 0.471 | 0.511 | 0.456 | 0.419 | 0.364 | 0.444 |
| Visual | 0.235 | 0.255 | 0.304 | 0.279 | 0.273 | 0.269 |
| Para usar brazos y piernas | 0.157 | 0.128 | 0.152 | 0.209 | 0.182 | 0.166 |
| Para oír y para hablar | 0.078 | 0.064 | 0.051 | 0.070 | 0.136 | 0.080 |
| No tiene | 0.059 | 0.043 | 0.038 | 0.023 | 0.045 | 0.042 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.028 |
| RC | 0.025 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N° 59. Matriz de comparación de pares para la Dimensión social

| FACTOR EXPOSICIÓN | TIPO DE SEGURO | CAPACITACION EN TEMAS DE GRD | CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD |
|------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|
| TIPO DE SEGURO | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| CAPACITACION EN TEMAS DE GRD | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.58 | 4.50 | 7.00 |
| 1/SUMA | 0.63 | 0.22 | 0.14 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Social

| FACTIO DE EXPOSICION | TIPO DE SEGURO | CAPACITACION EN TEMAS DE GRD | CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD | VECTOR DE PRIORIZACION |
|------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| TIPO DE SEGURO | 0.632 | 0.667 | 0.571 | 0.623 |
| CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GRD | 0.211 | 0.222 | 0.286 | 0.239 |
| CONOCIMIENTO EN TEMA DE GRD | 0.158 | 0.111 | 0.143 | 0.137 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: Elaboración propia

a. Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de Seguro

| Tipo de seguro - (seguro) | No tiene | SIS | ESSALUD | FF.AA-PNP | Seguro privado |
|---------------------------|----------|------|---------|-----------|----------------|
| No tiene | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| SIS | 1/2 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| ESSALUD | 1/3 | 1/2 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| FF.AA-PNP | 1/5 | 1/3 | 1/2 | 1.00 | 2.00 |
| Seguro privado | 1/6 | 1/5 | 1/4 | 1/2 | 1.00 |
| SUMA | 2.20 | 4.03 | 6.75 | 11.50 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.45 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 63. Matriz de normalización de pares tipo de Seguro

| Tipo de seguro - (seguro) | No tiene | SIS | ESSALUD | FF.AA-PNP | Seguro privado | Vector Priorización |
|---------------------------|----------|-------|---------|-----------|----------------|---------------------|
| No tiene | 0.455 | 0.496 | 0.444 | 0.435 | 0.333 | 0.433 |
| SIS | 0.227 | 0.248 | 0.296 | 0.261 | 0.278 | 0.262 |
| ESSALUD | 0.152 | 0.124 | 0.148 | 0.174 | 0.222 | 0.164 |
| FF.AA-PNP | 0.091 | 0.083 | 0.074 | 0.087 | 0.111 | 0.089 |
| Seguro privado | 0.076 | 0.050 | 0.037 | 0.043 | 0.056 | 0.052 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de Seguro

| | |
|----|-------|
| IC | 0.015 |
| RC | 0.014 |

Fuente: Elaboración propia

b. Parámetro: Capacitación en temas de GRD

Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en GRD

| CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RESGO | Nunca | Una vez al año | Dos veces al año | 3 veces al año | 4 o 5 veces al año |
|-------------------------------------------|-------|----------------|------------------|----------------|--------------------|
| Nunca | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Una vez al año | 1/3 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 |
| Dos veces al año | 1/5 | 1/2 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| 3 veces al año | 1/7 | 1/4 | 1/2 | 1.00 | 3.00 |
| 4 o 5 veces al año | 1/9 | 1/6 | 1/4 | 1/3 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.92 | 8.75 | 14.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.20 | 0.11 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en GRD

| CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RESGO | Nunca | Una vez al año | Dos veces al año | 3 veces al año | 4 o 5 veces al año | Vector Priorización |
|-------------------------------------------|-------|----------------|------------------|----------------|--------------------|---------------------|
| Nunca | 0.560 | 0.610 | 0.571 | 0.488 | 0.391 | 0.524 |
| Una vez al año | 0.187 | 0.203 | 0.229 | 0.279 | 0.261 | 0.232 |
| Dos veces al año | 0.112 | 0.102 | 0.114 | 0.140 | 0.174 | 0.128 |
| 3 veces al año | 0.080 | 0.051 | 0.057 | 0.070 | 0.130 | 0.078 |
| 4 o 5 veces al año | 0.062 | 0.034 | 0.029 | 0.023 | 0.043 | 0.038 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en GRD

| | |
|----|-------|
| IC | 0.031 |
| RC | 0.028 |

Fuente: Elaboración propia

c. Parámetro: Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres

Tabla N° 68. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre GRD

| CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO | Ninguna | Por otras personas | Por radio o tv | Por medio del internet | sensibilización por instituciones |
|---------------------------------------------|---------|--------------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|
| Ninguna | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Por otras personas | 1/3 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Por radio o tv | 1/5 | 1/3 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Por medio del internet | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1.00 | 3.00 |
| sensibilización por instituciones | 1/9 | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 69. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres

| CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO | Ninguna | Por otras personas | Por radio o tv | Por medio del internet | sensibilización por instituciones | Vector Priorización |
|---------------------------------------------|---------|--------------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Ninguna | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Por otras personas | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Por radio o tv | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Por medio del internet | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| sensibilización por instituciones | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla N° 71. Parámetro de Dimensión Económica

| DIMENSIÓN ECONÓMICA | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| EXPOSICIÓN | FRAGILIDAD ECONÓMICA | | | RESILIENCIA ECONÓMICA | |
| Cercanía de la edificación al peligro | Material Predominante en Paredes | Material Predominante en Techos | Estado de Conservación de la vivienda | Tipo de Vivienda | Ingreso Familiar promedio |

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la Exposición en la dimensión económica – Ponderación de parámetros.

a) Parámetro: Viviendas Cercanía de la Vivienda al peligro

Tabla N° 72. Matriz de comparación de pares del Parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro

| Cercanía de la edificación al peligro | Muy cerca a la zona afectada | cerca a la zona afectada | medio cerca a la zona afectada | alejada a la zona afectada | muy alejada a la zona afectada |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Muy cerca a la zona afectada | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| cerca a la zona afectada | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| medio cerca a la zona afectada | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| alejada a la zona afectada | 0.25 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| muy alejada a la zona afectada | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.25 | 4.03 | 6.83 | 10.33 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.44 | 0.25 | 0.15 | 0.10 | 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 73. Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro

| Cercanía de la edificación al peligro | Muy cerca a la zona afectada | cerca a la zona afectada | medio cerca a la zona afectada | alejada a la zona afectada | muy alejada a la zona afectada | Vector Priorización | Porcentaje % |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------|
| Muy cerca a la zona afectada | 0.444 | 0.496 | 0.439 | 0.387 | 0.333 | 0.420 | 41.995 |
| cerca a la zona afectada | 0.222 | 0.248 | 0.293 | 0.290 | 0.278 | 0.266 | 26.619 |
| medio cerca a la zona afectada | 0.148 | 0.124 | 0.146 | 0.194 | 0.167 | 0.156 | 15.573 |
| alejada a la zona afectada | 0.111 | 0.083 | 0.073 | 0.097 | 0.167 | 0.106 | 10.607 |
| muy alejada a la zona afectada | 0.074 | 0.050 | 0.049 | 0.032 | 0.056 | 0.052 | 5.205 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.023 |
| RC | 0.021 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros

Tabla N° 75. Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica

| FRAGILIDAD ECONÓMICA | Material de construcción predominante en las paredes de las viviendas | Material de predominante de los techos | Estado de conservación |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.58 | 4.50 | 7.00 |
| 1/SUMA | 0.63 | 0.22 | 0.14 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 76. Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica

| FRAGILIDAD ECONÓMICA | MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES | MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS | ESTADO DE CONSERVACION DE LA VIVIENDA | MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES | Porcentaje % |
|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------|
| MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES | 0.632 | 0.667 | 0.571 | 0.623 | 62.322 |
| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS | 0.211 | 0.222 | 0.286 | 0.239 | 23.949 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA | 0.158 | 0.111 | 0.143 | 0.137 | 13.729 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para Fragilidad Económica

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Material de construcción predominante en las paredes

Tabla N° 78. Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes

| MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES | Piedra con barro | Adobe/tapia/quincha | Madera | Triplay, calamina, estera | Ladrillo o bloque de cemento |
|----------------------------------|------------------|---------------------|--------|---------------------------|------------------------------|
| Piedra con barro | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 8.00 |
| Adobe/tapia/quincha | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 |
| Madera | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 6.00 |
| Triplay, calamina, estera | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.13 | 0.14 | 0.17 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.08 | 3.89 | 7.50 | 13.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.26 | 0.13 | 0.08 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 79. Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes

| MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES | Piedra con barro | Adobe/tapia/quincha | Madera | Triplay, calamina, estera | Ladrillo o bloque de cemento | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------------|---------------------|--------|---------------------------|------------------------------|---------------------|
| Piedra con barro | 0.482 | 0.514 | 0.533 | 0.375 | 0.320 | 0.445 |
| Adobe/tapia/quincha | 0.241 | 0.257 | 0.267 | 0.300 | 0.280 | 0.269 |
| Madera | 0.120 | 0.128 | 0.133 | 0.225 | 0.240 | 0.169 |
| Triplay, calamina, estera | 0.096 | 0.064 | 0.044 | 0.075 | 0.120 | 0.080 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.060 | 0.037 | 0.022 | 0.025 | 0.040 | 0.037 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de pared

| | |
|----|-------|
| IC | 0.039 |
| RC | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante en Techo

Tabla N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en Techo

| MATERIAL PREDOMINANTE DEL TECHO DE LA VIVIENDA-(Techo) | Estera | Calamina | Quincha | Madera | Concreto o ladrillo |
|--------------------------------------------------------|--------|----------|---------|--------|---------------------|
| Estera | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Calamina | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Quincha | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Madera | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Concreto o ladrillo | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 82. Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante en Techo

| MATERIAL PREDOMINANTE DEL TECHO DE LA VIVIENDA-(Techo) | Estera | Calamina | Quincha | Madera | Concreto o ladrillo | Vector Priorización | Porcentaje % |
|--------------------------------------------------------|--------|----------|---------|--------|---------------------|---------------------|--------------|
| Estera | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 | 50.282 |
| Calamina | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 | 26.023 |
| Quincha | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 | 13.435 |
| Madera | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 | 6.778 |
| Concreto o ladrillo | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 | 3.482 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante en Techo

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Tabla N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda

| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy Bueno |
|---------------------------------------|----------|------|---------|-------|-----------|
| Muy malo | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Malo | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Regular | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Bueno | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Muy Bueno | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.70 | 15.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 85. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda

| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy Bueno | Vector Priorización | Porcentaje % |
|---------------------------------------|----------|-------|---------|-------|-----------|---------------------|--------------|
| Muy malo | 0.560 | 0.642 | 0.515 | 0.457 | 0.360 | 0.507 | 0.560 |
| Malo | 0.187 | 0.214 | 0.309 | 0.326 | 0.280 | 0.263 | 0.187 |
| Regular | 0.112 | 0.071 | 0.103 | 0.130 | 0.200 | 0.123 | 0.112 |
| Bueno | 0.080 | 0.043 | 0.052 | 0.065 | 0.120 | 0.072 | 0.080 |
| Muy Bueno | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.022 | 0.040 | 0.035 | 0.062 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la vivienda

| | |
|----|-------|
| IC | 0.049 |
| RC | 0.044 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros

Tabla N° 87. Ponderación de Parámetros de Resiliencia Económica

| | | |
|-----------------------|---------------------------|-----|
| RESILIENCIA ECONÓMICA | TIPO DE VIVIENDA | 0.5 |
| | INGRESO FAMILIAR PROMEDIO | 0.5 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Tipo de Vivienda – tenencia

Tabla N° 88. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

| TIPO DE VIVIENDA | Vivienda improvisada | Local no destinado para habitación humana | Vivienda en quinta/casa de vecinda | Departamento en edificio | Casa independiente |
|-------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Vivienda improvisada | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Local no destinado para habitación humana | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Vivienda en quinta/casa de vecinda | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Departamento en edificio | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Casa independiente | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 89. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda – tenencia

| TIPO DE VIVIENDA | Vivienda improvisada | Local no destinado para habitación humana | Vivienda en quinta/casa de vecinda | Departamento en edificio | Casa independiente | Vector Priorización | Porcentaje % |
|-------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Vivienda improvisada | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 | 50.282 |
| Local no destinado para habitación humana | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 | 26.023 |
| Vivienda en quinta/casa de vecinda | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 | 13.435 |
| Departamento en edificio | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 | 6.778 |
| Casa independiente | 0.079 | 0.050 | 0.032 | 0.043 | 0.056 | 0.052 | 3.482 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 50.282 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso promedio familiar

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

b) **Parámetro: Ingreso familiar promedio**

Tabla N° 91. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio

| INGRESO FAMILIAR PROMEDIO | Menos de 500 soles | de 500 a 1000 soles | de 1000 a 2000 soles | de 2000 a 3000 soles | Mayor de 3000 soles |
|---------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Menos de 500 soles | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| de 500 a 1000 soles | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| de 1000 a 2000 soles | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| de 2000 a 3000 soles | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| Mayor de 3000 soles | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.04 | 3.68 | 8.53 | 15.50 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.27 | 0.12 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 92. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio

| INGRESO FAMILIAR PROMEDIO | Menor del sueldo mínimo | De 850 a 1500 soles | De 1501 a 2200 soles | De 2201 a 2860 soles | Mayor a 2860 soles | Vector Priorización | Porcentaje % |
|---------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Menos de 500 soles | 0.490 | 0.544 | 0.469 | 0.387 | 0.348 | 0.448 | 44.750 |
| de 500 a 1000 soles | 0.245 | 0.272 | 0.352 | 0.323 | 0.304 | 0.299 | 29.908 |
| de 1000 a 2000 soles | 0.122 | 0.091 | 0.117 | 0.194 | 0.217 | 0.148 | 14.825 |
| de 2000 a 3000 soles | 0.082 | 0.054 | 0.039 | 0.065 | 0.087 | 0.065 | 6.531 |
| Mayor de 3000 soles | 0.061 | 0.039 | 0.023 | 0.032 | 0.043 | 0.040 | 3.985 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso familiar promedio

| | |
|----|-------|
| IC | 0.034 |
| RC | 0.030 |

Fuente: Elaboración propia

4.4 NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N° 94. Nivel de vulnerabilidad

| NIVELES DE VULNERABILIDAD | RANGOS | | |
|---------------------------|--------|---------------|-------|
| MUY ALTO | 0.267 | $\leq V \leq$ | 0.437 |
| ALTO | 0.154 | $\leq V <$ | 0.267 |
| MEDIO | 0.094 | $\leq V <$ | 0.154 |
| BAJO | 0.048 | $\leq V <$ | 0.094 |

Fuente: Elaboración propia

4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

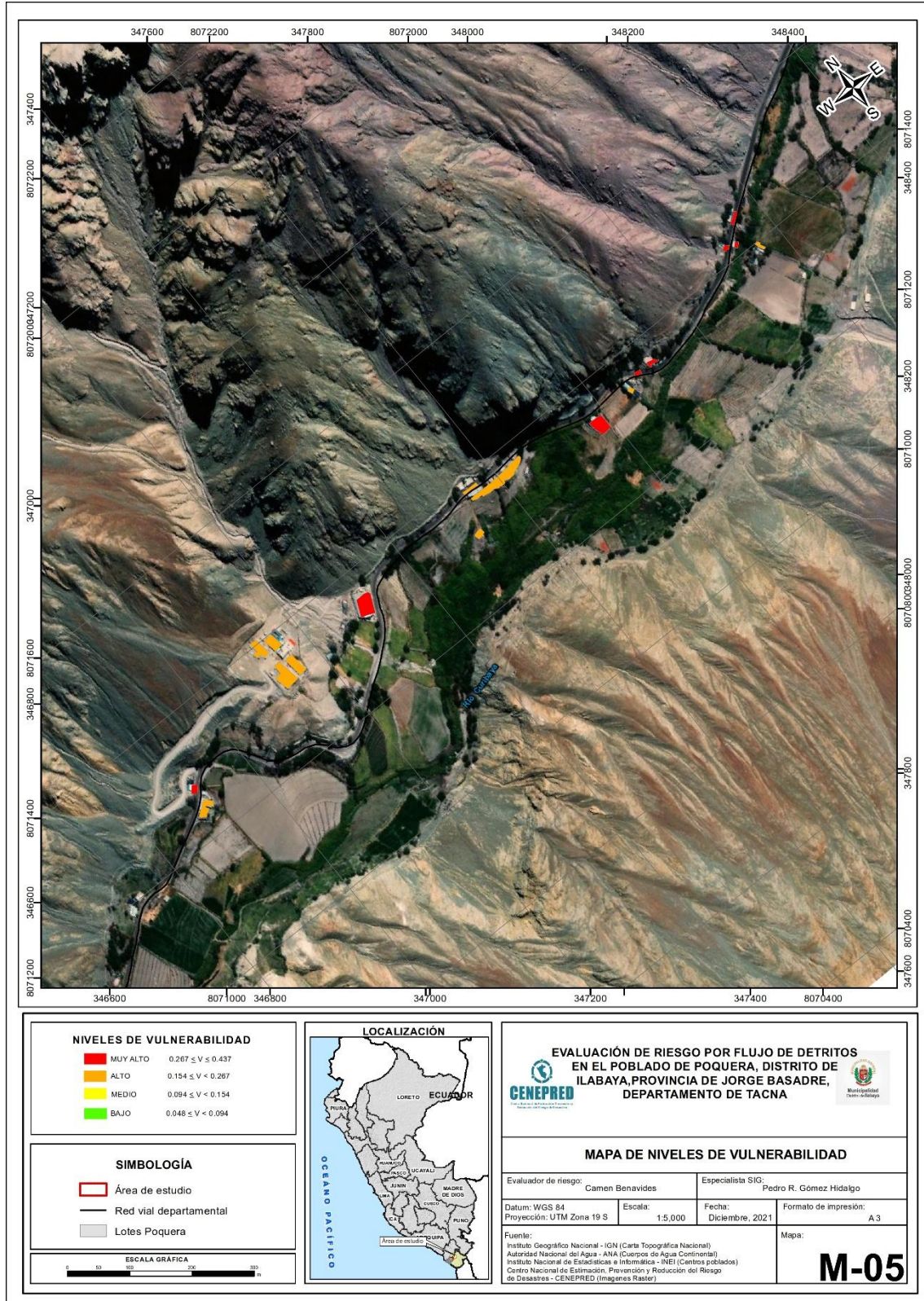
Tabla N° 95. Estratificación de la vulnerabilidad

| NIVEL | DESCRIPCIÓN | RANGO |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| MUY ALTO | Personas del Centro poblado POQUERA mas a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Ninguna. Tipo de Seguro: No tiene. DISCAPACIDAD: Mental o intelectual. Grupo etario - (EDAD): De 0 a 5 años y Mayores de 65 años. Cercanía de la edificación al peligro: Muy cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Piedra con barro. Material de predominante de los techos: Estera. Estado de conservación de la Vivienda: Muy malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso. Ingreso promedio familiar: Menor a 500. Tipo de vivienda: Vivienda improvisada | $0.267 \leq V < 0.437$ |
| ALTO | Personas del Centro poblado POQUERA: 07 a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por otras personas. Tipo de Seguro: SIS. DISCAPACIDAD: Visual. Grupo etario - (EDAD): De 6 a 14 años. Cercanía de la edificación al peligro: cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Calamina. Estado de conservación de la Vivienda: Malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro. Ingreso promedio familiar: entre S/ 500.00 y S/ 1000.00. Tipo de vivienda: Local no destinado para habitación humana. | $0.154 \leq V < 0.267$ |
| MEDIO | Personas del Centro poblado POQUERA: 04 a 06 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por radio o tv. Tipo de Seguro: ESSALUD. DISCAPACIDAD: Para usar brazos y piernas U Oír o Hablar. Grupo etario - (EDAD): De 45 a 64 años. Cercanía de la edificación al peligro medio cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Madera, Triplay, calamina, estera. Material de predominante de los techos: Quincha, Madera. Estado de conservación de la Vivienda: Regular. Ingreso promedio familiar: entre de S/ 1000.00 a S/ 2000.00 soles. Tipo de vivienda: Vivienda en quinta/casa de vecinda, Departamento en edificio | $0.094 \leq V < 0.154$ |
| BAJO | Personas del Centro poblado POQUERA: 01 a 03 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Sensibilizado por Instituciones. Tipo de Seguro: FF. AA- PNP o Seguro privado. DISCAPACIDAD: No Tiene. Grupo etario - (EDAD): De 15 a 44 años. Cercanía de la edificación al peligro: Alejada de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Concreto o ladrillo. Estado de conservación de la Vivienda: Bueno o Muy Bueno. Ingreso promedio familiar: de S/ 2000.00 a mas. Tipo de vivienda: Casa independiente. | $0.048 \leq V < 0.094$ |

Fuente: Elaboración propia

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

MAPA N° 12. Mapa de Vulnerabilidad del Centro Poblado POQUERA



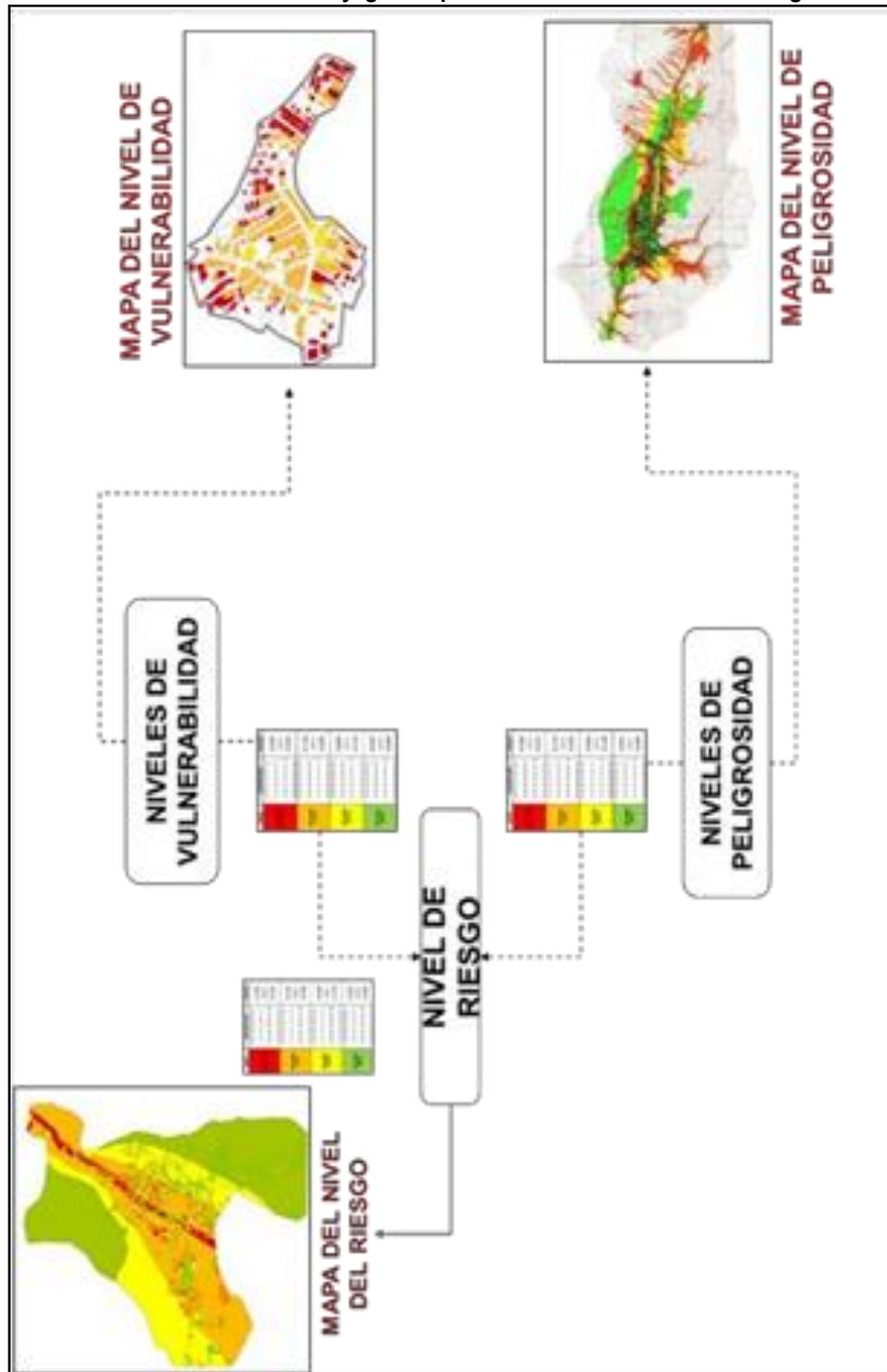
Fuente: Elaboración propia

5. CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 47. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por Flujo de Detritos en el Distrito de Ilabaya centro Poblado POQUERA, se detallan a continuación:

Tabla N° 96. Niveles del Riesgo

| NIVEL DEL RIESGO | RANGO | | |
|------------------|-------|---------------|-------|
| MUY ALTO | 0.070 | $\leq R \leq$ | 0.194 |
| ALTO | 0.023 | $\leq R <$ | 0.070 |
| MEDIO | 0.008 | $\leq R <$ | 0.023 |
| BAJO | 0.003 | $\leq R <$ | 0.008 |

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por Flujo de detritos en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla N° 97. Matriz del Riesgo

| | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| PMA | 0.439 | 0.041 | 0.068 | 0.117 | 0.192 |
| PA | 0.270 | 0.025 | 0.042 | 0.072 | 0.118 |
| PM | 0.154 | 0.014 | 0.024 | 0.041 | 0.067 |
| PB | 0.086 | 0.008 | 0.013 | 0.023 | 0.038 |
| Peligro | | 0.094 | 0.154 | 0.267 | 0.437 |
| | Vulnerabilidad | VB | VM | VA | VMA |

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

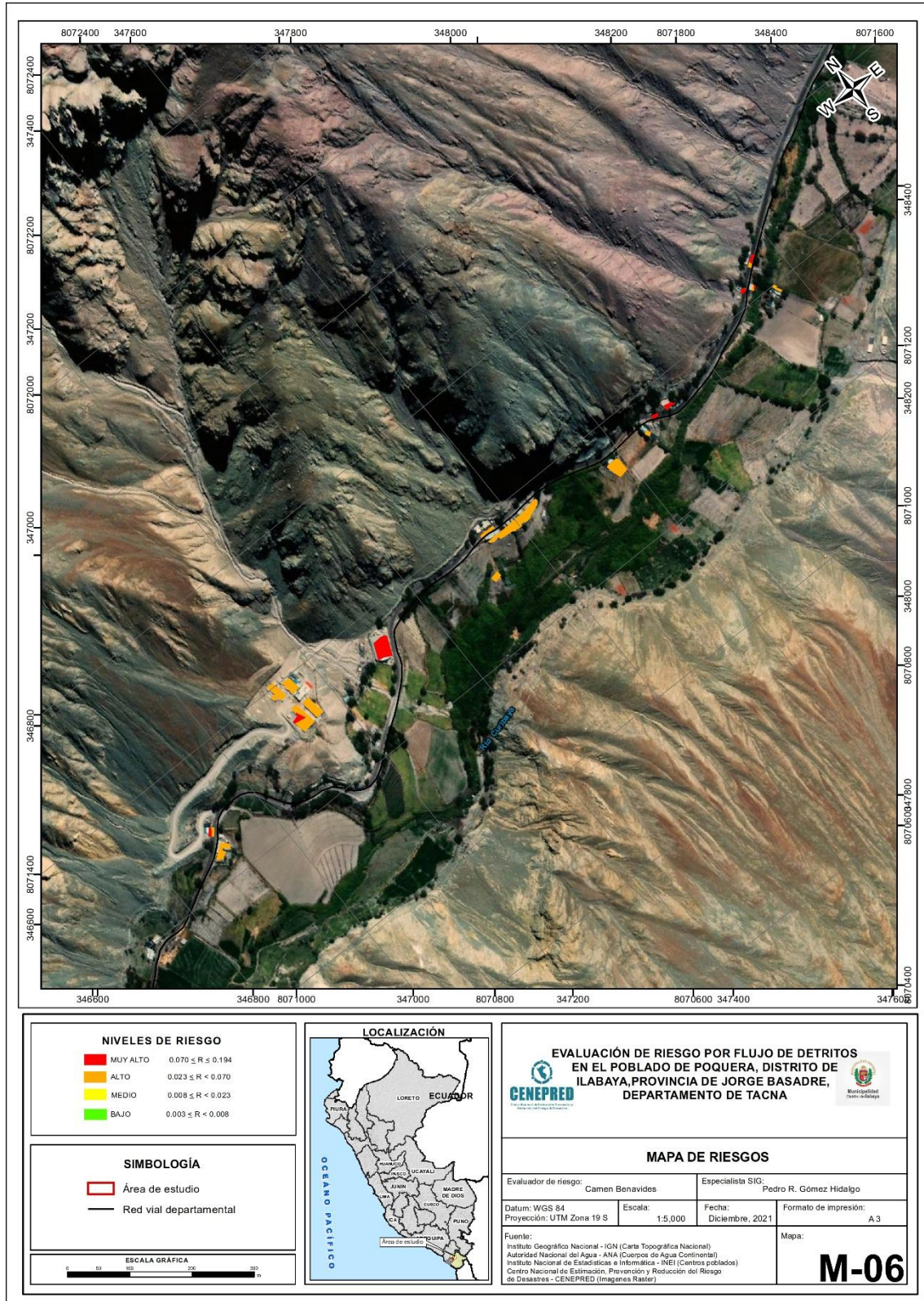
Tabla N° 98. Estratificación del Riesgo

| NIVEL | DESCRIPCIÓN | RANGO |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| MUY ALTO | ALTURA DE SEDIMENTACION Muy Alta $6 < H \leq 10$ m, PENDIENTE Suave $0^\circ - 3^\circ$, U. GEOLOGICA, Depósito aluvial 1, aluvial 2, deluvial, U GEOMORFOLÓGICA, Cauce aluvial 1, Cauce aluvial 2, Piedemonte deluvial, Extremadamente lluvioso: 24 mm - 28 mm por día; Personas del Centro poblado POQUERA mas a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Ninguna. Tipo de Seguro: No tiene. DISCAPACIDAD: Mental o intelectual. Grupo etario - (EDAD): De 0 a 5 años y Mayores de 65 años. Cercanía de la edificación al peligro: Muy cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Piedra con barro. Material de predominante de los techos: Estera. Estado de conservación de la Vivienda: Muy malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso. Ingreso promedio familiar: Menor a 500. Tipo de vivienda: Vivienda improvisada | $0.070 \leq R \leq 0.194$ |
| ALTO | ALTURA DE SEDIMENTACION Alta $22.50 < H \leq 6$ m, PENDIENTE, Pendiente moderada $3^\circ - 8^\circ$, U. GEOLOGICA Depósito coluvial, fluvial, U. GEOLOGICA, Depósito fluvial 2, EMPINADO Entre $31-44^\circ$, U GEOMORFOLÓGICA, Cauce fluvial, Piedemonte deluvial: Muy lluvioso: 20 mm- 24 mm por día; Personas del Centro poblado POQUERA: 07 a 10 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por otras personas. Tipo de Seguro: SIS. DISCAPACIDAD: Visual. Grupo etario - (EDAD): De 6 a 14 años. Cercanía de la edificación al peligro: cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Calamina. Estado de conservación de la Vivienda: Malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro. Ingreso promedio familiar: entre S/ 500.00 y S/ 1000.00. Tipo de vivienda: Local no destinado para habitación humana. | $0.023 \leq R < 0.070$ |
| MEDIO | ALTURA DE SEDIMENTACION Media $1.50 < H \leq 2.50$ m, PENDIENTE, Pendiente fuerte $8^\circ-17^\circ$, U. GEOLOGICA, Depósito coluvio-aluvial, coluvio-deluvial, Formación Tarata Superior, Depósito antrópico, U GEOMORFOLÓGICA, Piedemonte coluvio-aluvial, Piedemonte coluvio-deluvial, PRECIPITACION, Lluvioso: 16 mm- 20 mm por día; Personas del Centro poblado POQUERA: 04 a 06 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Por radio o tv. Tipo de Seguro: ESSALUD. DISCAPACIDAD: Para usar brazos y piernas U Oír o Hablar. Grupo etario - (EDAD): De 45 a 64 años. Cercanía de la edificación al peligro medio cerca de la zona afectada. Material predominante en paredes: Madera, Triplay, calamina, estera. Material de predominante de los techos: Quincha, Madera. Estado de conservación de la Vivienda: Regular. Ingreso promedio familiar: entre de S/ 1000.00 a S/ 2000.00 soles. Tipo de vivienda: Vivienda en quinta/casa de vecindad, Departamento en edificio | $0.008 \leq R < 0.023$ |
| BAJO | ALTURA DE SEDIMENTACION Baja $1 < H \leq 1.50$ m, Muy Baja $0.5 < H \leq 1$ m, PENDIENTE muy fuerte $17^\circ - 27^\circ$ Y escarpada $> 27^\circ$, U. GEOLOGICA, Depósito fluvio-aluvial, Formación Paralaque, Unidad Subvolcánica Riolita, Super Unidad Intrusivo Yarabamba, Formación Matalaque, Formación Quellaveco Inferior U. GEOMORFOLÓGICA, Lomada en roca volcánica-sedimentaria, Montaña en roca volcanica PRECIPITACION: Moderadamente lluvioso: 12 mm- 16mm, o Inusualmente o poco lluvioso: 4mm- 12 mm; Personas del Centro poblado POQUERA: 01 a 03 por Lote conocimiento en temas de Gestión del Riesgo de Desastres: Sensibilizado por Instituciones. Tipo de Seguro: FF.AA- PNP o Seguro privado. DISCAPACIDAD: No Tiene . Grupo etario - (EDAD): De 15 a 44 años. Cercanía de la edificación al peligro: Alejada de la zona afectada. Material predominante en paredes: Adobe/tapia/quincha. Material de predominante de los techos: Concreto o ladrillo. Estado de conservación de la Vivienda: Bueno o Muy Bueno. Ingreso promedio familiar: de S/ 2000.00 a mas. Tipo de vivienda: Casa independiente. | $0.003 \leq R < 0.008$ |

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 MAPA DEL RIESGO

MAPA N° 13. MAPA DE RIESGO DEL C.P. POQUERA



Fuente: Elaboración propia

5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en Centro poblado POQUERA, a consecuencia del impacto del peligro por Flujo de detritos. Los daños estructurales se dan en las viviendas, infraestructura Pública, y medios de Vida de la población del centro poblado.

Las posibles pérdidas en el área de influencia del Centro poblado POQUERA ascienden a un monto aproximado de S/. 6,043,819.83 (SEIS MILLONES CUARENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE CON 83/100 SOLES). A NIVEL DE RIESGO ALTO Y MUY ALTO; A continuación, se detalla:

Tabla N° 99. Efectos probables del área de influencia del Centro poblado POQUERA

CALCULO DE PERDIDAS PROBABLES

| VIAS DE TRANSPORTE | | | | |
|---------------------------------|------------------|----------|--------------------|---------------------|
| BIEN/PRODUCTO | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO S/. | COSTO TOTAL (S/.) |
| Vía Urbana | Km. | 2.037 | 1,200,000.00 | 2,444,400.00 |
| SUB TOTAL | | | | 2,444,400.00 |
| INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA | | | | |
| BIEN/PRODUCTO | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL (S/.) |
| Canal de Riego | km | 6.12 | 22,500.00 | 137,700.00 |
| Bocatoma | Und | 1 | 18,500.00 | 18,500.00 |
| SUB TOTAL | | | | 156,200.00 |
| LOCALES PÚBLICOS - Y PRIVADOS | | | | |
| BIEN/PRODUCTO | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL (S/.) |
| Local Comunal | Und | 1 | 150,000.00 | 150,000.00 |
| I.E. | M2 | 300 | 987.00 | 296,100.00 |
| COLISEO | M2 | 1200 | 852.00 | 1,022,400.00 |
| SUB TOTAL | | | | 1,468,500.00 |
| BIEN/PRODUCTO | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL (S/.) |
| Viviendas | Und | 19 | 18,000.00 | 342,000.00 |
| Area de albergues con viviendas | UND | 33 | 7,500.00 | 247,500.00 |
| PREDIOS AGRICOLAS | has | 19.72 | 15,000.00 | 295,800.00 |
| SUB TOTAL | | | | 885,300.00 |
| SERVICIOS PÚBLICOS | | | | |
| BIEN/PRODUCTO | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL (S/.) |
| Red de Agua | Km. | 2.037 | 266,995.50 | 543,869.83 |
| Red de Energía Eléctrica | Km. | 3.637 | 150,000.00 | 545,550.00 |
| SUB TOTAL | | | | 1,089,419.83 |
| TOTAL | | | | 6,043,819.83 |

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI. (*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material).

5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGO

Para zona de estudio del Centro Poblado de POQUERA distrito de Ilabaya Provincia de Jorge Basadre Departamento de Tacna, se ha identificado un nivel de riesgo MUY ALTO Y ALTO. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado. El área en estudio está ubicado en la zona urbana que carece de infraestructura adecuada para soportar un probable flujo de detritos por precipitaciones ante lluvias intensas y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo humanas.

Tabla N° 100. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

| NIVEL | PÉRDIDA Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS | IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGO MUY ALTO | Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios. | Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo. |
| RIESGO ALTO | Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar. | Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de Construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas. |
| RIESGO MEDIO | El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos. | Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro. |
| RIESGO BAJO | El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas. | Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros. |

Fuente: CENEPRED

5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.5.1 De orden estructural

- Colocar disipadores de energía en el cauce de la quebrada, empleando diques transversales (enrocado) y canalización del cauce con muros escalonados, estos trabajos tienen que ser realizados con estudios y profesionales especializados en el tema.
- Realizar trabajos de limpieza y descolmatación de las quebradas como medidas de prevención del Riesgo de desastres.

5.5.2 De orden no estructural

- Elaboración y ejecución del Plan distrital de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por Flujo de detritos (Huaicos), contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.

La evaluación de los **niveles de peligro por Flujo de Detritos** fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014), los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro Muy Alto** en el Centro poblado POQUERA. La estimación de **la vulnerabilidad** fue realizada en base al manual de CENEPRED, y se consideraron las dimensiones sociales y económicas; los resultados muestran que, el área de estudio presenta vulnerabilidad **Alta**, ante **Flujo de detritos ocasionado** por lluvias intensas, para el escenario más crítico seleccionado. Debido a que la mayoría de las viviendas son de material estructural adobe y algunas de piedra con barro.

Se ha determinado que los niveles de riesgo ante Flujo de detritos en el Centro poblado POQUERA distrito de Ilabaya, es Muy Alto, el nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo obtenido es Inaceptable, lo cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos alcanzando efectos económicos probables en el área de influencia del Centro poblado asciende a un monto aproximado de S/. 3 997 796.40 (TRES MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS CON 40/100 SOLES).

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Ilabaya, (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Plan de manejo de salud ambiental post desastre

5.6 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO

5.6.1 De orden estructural

- Delimitar la Faja marginal de la quebrada para prevenir la ampliación urbana del Centro Poblado y así evitar la nueva generación de Riesgos.
- Canalizar el cauce de la quebrada POQUERA, para que los flujos de detritos (huaicos) provenientes desde las partes altas fluyan libremente y no causen daños. La cual se debe realizar en base a volúmenes de flujos extremos que podrían generarse en lluvias intensas y excepcionales.
- Realizar trabajos de forestación para disminuir la erosión de suelos y mejorar la capacidad de resistencia de la quebrada ante flujos.
- La Municipalidad a través del área responsable deberá implementar un Sistema de Alerta Temprana que permita alertar a la población con anticipación sobre la ocurrencia de Flujos de detritos

5.6.2 De orden no estructural

- Ejecutar un plan de manejo de residuos sólidos, con la finalidad de preservar las condiciones naturales y así evitar la contaminación.

6. CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 101. Valoración de consecuencias

| Valor | Nivel | Descripción |
|-------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Muy Alta | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas. |
| 3 | Alta | 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 | Baja | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad. |

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el **Nivel 3 - ALTO**.

b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 102. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

| Valor | Nivel | Descripción |
|-------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Muy Alta | Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias. |
| 3 | Alta | Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias. |
| 2 | Medio | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias. |
| 1 | Baja | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales. |

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Flujo de detritos pueda ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el **Nivel 3 – ALTA**

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 103. Nivel de consecuencia y daños

| Consecuencias | Nivel | Zona 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 | |

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 104. Aceptabilidad y/o Tolerancia

| 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: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Flujo de detritos en el centro poblado POQUERA es nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 105. Aceptabilidad y/o Tolerancia

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 CONTROL DEL RIESGO

a) Prioridad de Intervención

Tabla N° 106. Prioridad de Intervención

| Valor | Descriptor | Nivel de priorización |
|-------|-------------|-----------------------|
| 4 | Inadmisible | I |
| 3 | Inaceptable | II |
| 2 | Tolerable | III |
| 1 | Aceptable | IV |

Fuente: CENEPRED

De la evaluación de los niveles de peligro por Flujo de detritos en el Centro Poblado Poquera fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014). Los resultados muestran que el área de estudio presenta un Peligro Muy Alto en la zona donde se ubica el centro Poblado POQUERA. La estimación de la Vulnerabilidad fue realizada en base al Manual de CENEPRED (2014), y se consideran las dimensiones Social y Económica, donde se pone mayor ponderación a las zonas de menor pendiente en la zona de cono de eyección de las quebradas, tipo de material de paredes, tipo de material en techos, estrado de conservación. Las viviendas más vulnerables son las que presentan material precario con más antigüedad y se encuentran en mal y muy mal estado de conservación, estas estructuras están expuestas al impacto por flujos, además del análisis del área de estudio se determina el nivel de Vulnerabilidad Alta y Muy Alta, para el escenario más crítico seleccionado.

7. CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

- El Centro Poblado Poquera se encuentra en zona de Muy Alto Riesgo y Alto Riesgo ante Flujo de Detritos.
- El cálculo de las pérdidas probables asciende a S/. 6,043,819.83 (SEIS MILLONES CUARENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE CON 83/100 SOLES).
- Según el Informe de Zonas Críticas de la Región Tacna, elaborado por Griselda Luque Poma el año 2016, se recomienda: Reforestación de laderas, muros de contención. Defensa ribereña. Canalización de quebradas en ladera del cerro Alto Poquera.
- Para poder determinar si el área de estudio califica como Riesgo Muy Alto No Mitigable, se requiere estudios más detallados por las Instituciones Técnico Científicas.

8. CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

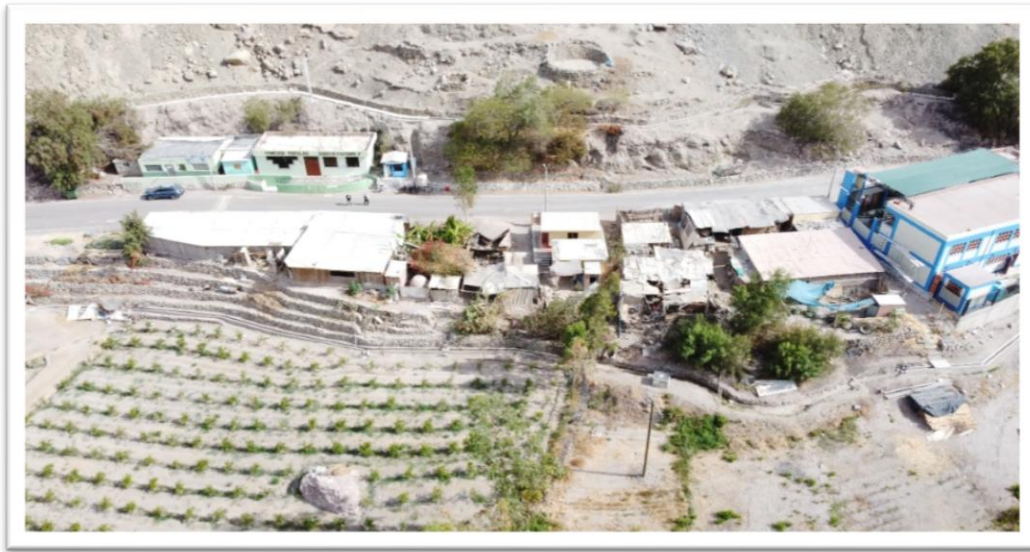
- Se recomienda a la Municipalidad distrital de Ilabaya realizar las coordinaciones con las instituciones técnico científicas para poder elaborar estudios técnicos que permitan la identificación y determinación de Riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

- Boletín N° 08 Comisión Carta Geológica Nacional – INGEMMET – agosto 1964.
- Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N82 - INGEMMET
-
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da versión.
-
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.
-
- GA-45A: MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS DE LA REGIÓN TACNA.
-
- Gutiérrez, M. (2008) - Geomorfología. Edit. Pearson/Prentice Hall, Madrid, 898 p. ISBN 97884832-23895.
-
- Hutchinson, J., N., (1968) - Mass Movement. In the Enciclopedia of Geomorphology (Fairbridge, R.W., ed., Reinhold Book Corp., New York). 668-696 p.
-
- Informe Técnico INGEMMET; Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Tacna.
-
- INGEMMET, Boletín serie L: Actualización Carta Geológica Nacional (Escala 1: 50 000)L025-Geologia_cuadrangulo_Locumba.
-
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”.
-
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
-
- Pike, R. J., I. S. Evans, and T. Hengl. 2009. Geomorphometry: A brief Guide. Dev. Soil Sci. 33: 3-30.
-
- Prospección de Recursos de Rocas y Minerales Industriales en la Región Piura, Lima, 2017 - INGEMMET, Boletín Serie B: Geología Económica N° 35
-
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
-
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
-
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.

- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.

ANEXOS



FOTOGRAFÍA 01 ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE CENTRO POBLADO POQUERA (POR FLUJO DE DETRITOS), FOTO AÉREA CON DRONE DEL CENTRO POBLADO.



FOTOGRAFÍA 02 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN POR LOTE (POQUERA), VIVIENDA – MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS ADOBE, TECHO DE CALAMINA, ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR.



FOTOGRAFÍA 03 RECOLECCIÓN DE INFORMACION POR LOTE (POQUERA), VIVIENDA – MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS MADERA, TECHO DE CALAMINA, ESTADO DE CONSERVACION REGULAR.



FOTOGRAFÍA 04 VIVIENDA – MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS MADERA, TECHO CALAMINA, ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR



FOTOGRAFÍA 05 IE 42047 JOSE OLAYA, MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS LADRILLO, TECHO DE CONCRETO, ESTADO DE CONSERVACIÓN BUENO.



FOTOGRAFÍA 06 COMEDOR POPULAR JOSEFA ESCOBAR DEL CENTRO POBLADO POQUERA, MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS LADRILLO, TECHO DE CONCRETO O LADRILLOS



FOTOGRAFÍA 07 LOCAL MULTIUSOS – MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS LADRILLO, TECHO DE ADOBE, ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR



FOTOGRAFÍA 08 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN (POQUERA) ELEMENTOS EXPUESTOS AL COSTADO DERECHO DE LA VIA, MURO SECO.



FOTOGRAFÍA 09 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN POR LOTE (POQUERA). VIVIENDA – MATERIAL EL MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS ES LA MADERA, TECHO DE CALAMINA, ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR.



FOTOGRAFÍA 10 VIVIENDA – MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS ADOBE, TECHO DE CALAMINA, ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR



FOTOGRAFÍA 11 ELEMENTOS EXPUESTOS PASE DE AGUA.



FOTOGRAFÍA 12 FOTO AÉREA CON DRONE, LOSA MULTIUSOS DEL CENTRO POBLADO
POQUERA.

Lista de Tablas

| | | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1. | Coordenadas Geográficas del Centro Poblado POQUERA | 10 |
| Tabla N° 2. | Población total del Distrito de Ilabaya | 12 |
| Tabla N° 3. | Centro poblado POQUERA:..... | 12 |
| Tabla N° 4. | Tipo de Seguro | 13 |
| Tabla N° 5. | Material Predominante en las Paredes | 14 |
| Tabla N° 6. | Material predominante de los techos | 15 |
| Tabla N° 7. | Viviendas con servicios higiénicos | 17 |
| Tabla N° 8. | Nivel de ingreso familiar | 17 |
| Tabla N° 9. | Estado de conservación de la vivienda..... | 18 |
| Tabla N° 10. | Calcificación de Pendientes en la zona de estudio | 18 |
| Tabla N° 11. | Características de las variables climáticas..... | 34 |
| Tabla N° 12. | Clasificación climática según la intensidad..... | 34 |
| Tabla N° 13. | Coordenadas de la estación Meteorológica de Locumba..... | 35 |
| Tabla N° 14. | Coordenadas de la estación Meteorológica de Moquegua..... | 36 |
| Tabla N° 15. | Coordenadas de la estación Meteorológica de Ilabaya | 37 |
| Tabla N° 16. | Coordenadas de la estación Meteorológica de Sitajara..... | 37 |
| Tabla N° 17. | Valores para determinar la precipitación Acumulada Diaria | 38 |
| Tabla N° 18. | Peligro de origen natural identificados en el Sector de POQUERA - Distrito de Ilabaya 40 | |
| Tabla N° 19. | Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de Sedimentación | 55 |
| Tabla N° 20. | Matriz de Normalización del parámetro Altura de Sedimentación | 55 |
| Tabla N° 21. | Índice y Relación de Consistencia del parámetro Altura de Sedimentación | 55 |
| Tabla N° 22. | Parámetros Ponderados del parámetro Altura de Sedimentación..... | 55 |
| Tabla N° 23. | Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad..... | 56 |
| Tabla N° 24. | Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitaciones | 56 |
| Tabla N° 25. | Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitaciones | 57 |
| Tabla N° 26. | Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitaciones. | 57 |
| Tabla N° 27. | Matriz de comparación de pares del parámetro Geología | 57 |
| Tabla N° 28. | Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas | 58 |
| Tabla N° 29. | Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geología | 58 |
| Tabla N° 30. | Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas | 58 |
| Tabla N° 31. | Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas | 59 |
| Tabla N° 32. | Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología | 59 |
| Tabla N° 33. | Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente | 59 |
| Tabla N° 34. | Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente | 59 |
| Tabla N° 35. | Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente | 60 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 36. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el F.C..... | 60 |
| Tabla N° 37. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el F.C..... | 60 |
| Tabla N° 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante..... | 60 |
| Tabla N° 39. Población Expuesta | 61 |
| Tabla N° 40. Viviendas Expuestas..... | 61 |
| Tabla N° 41. Instituciones Educativas Expuestas..... | 61 |
| Tabla N° 42. Niveles de Peligro..... | 63 |
| Tabla N° 43. Cuadro de Estratificación del Peligro..... | 63 |
| Tabla N° 44. Parámetros de la Dimensión Social..... | 65 |
| Tabla N° 45. Matriz de comparación de pares – Dimensión Social | 66 |
| Tabla N° 46. Matriz de normalización de pares – Dimensión Social | 66 |
| Tabla N° 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad social. | 66 |
| Tabla N° 48. Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social | 66 |
| Tabla N° 49. Matriz de comparación de pares del parámetro personas a nivel de Lote..... | 66 |
| Tabla N° 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Personas a Nivel de Lote | 67 |
| Tabla N° 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Población Residente. | 67 |
| Tabla N° 52. Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social | 67 |
| Tabla N° 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario | 67 |
| Tabla N° 54. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario..... | 67 |
| Tabla N° 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario..... | 68 |
| Tabla N° 56. Matriz de comparación de pares Discapacidad..... | 68 |
| Tabla N° 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad | 68 |
| Tabla N° 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad..... | 68 |
| Tabla N° 59. Matriz de comparación de pares para la Dimensión social | 68 |
| Tabla N° 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Social..... | 69 |
| Tabla N° 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad..... | 69 |
| Tabla N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de Seguro | 69 |
| Tabla N° 63. Matriz de normalización de pares tipo de Seguro | 69 |
| Tabla N° 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de Seguro..... | 69 |
| Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en GRD..... | 70 |
| Tabla N° 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en GRD..... | 70 |
| Tabla N° 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en GRD | 70 |
| Tabla N° 68. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre GRD..... | 70 |
| Tabla N° 69. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres..... | 71 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento sobre Gestión del Riesgo de Desastres | 71 |
| Tabla N° 71. Parámetro de Dimensión Económica | 71 |
| Tabla N° 72. Matriz de comparación de pares del Parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro | 71 |
| Tabla N° 73. Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro... | 72 |
| Tabla N° 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la Vivienda al peligro..... | 72 |
| Tabla N° 75. Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica..... | 72 |
| Tabla N° 76. Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica | 72 |
| Tabla N° 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para Fragilidad Económica..... | 73 |
| Tabla N° 78. Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes | 73 |
| Tabla N° 79. Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción predominante en las paredes | 73 |
| Tabla N° 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de pared | 73 |
| Tabla N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en Techo..... | 74 |
| Tabla N° 82. Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante en Techo..... | 74 |
| Tabla N° 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante en Techo..... | 74 |
| Tabla N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda | 74 |
| Tabla N° 85. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda..... | 74 |
| Tabla N° 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación de la vivienda | 75 |
| Tabla N° 87. Ponderación de Parámetros de Resiliencia Económica..... | 75 |
| Tabla N° 88. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda | 75 |
| Tabla N° 89. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda – tenencia..... | 75 |
| Tabla N° 90. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso promedio familiar..... | 75 |
| Tabla N° 91. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio | 76 |
| Tabla N° 92. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio..... | 76 |
| Tabla N° 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso familiar promedio..... | 76 |
| Tabla N° 94. Nivel de vulnerabilidad | 76 |
| Tabla N° 95. Estratificación de la vulnerabilidad | 77 |
| Tabla N° 96. Niveles del Riesgo..... | 80 |
| Tabla N° 97. Matriz del Riesgo..... | 80 |
| Tabla N° 98. Estratificación del Riesgo..... | 81 |
| Tabla N° 99. Efectos probables del área de influencia del Centro poblado POQUERA | 83 |
| Tabla N° 100. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo | 84 |
| Tabla N° 101. Valoración de consecuencias | 87 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 102. Valoración de la frecuencia de ocurrencia..... | 87 |
| Tabla N° 103. Nivel de consecuencia y daños | 87 |
| Tabla N° 104. Aceptabilidad y/o Tolerancia..... | 88 |
| Tabla N° 105. Aceptabilidad y/o Tolerancia..... | 88 |
| Tabla N° 106. Prioridad de Intervención | 88 |

Lista de Gráficos

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico N° 1. Ubicación Geográfica Centro Poblado | 10 |
| Gráfico N° 2. Población según Grupo de Edades | 13 |
| Gráfico N° 3. Tipo de Seguro | 13 |
| Gráfico N° 4. Material Predominante en las Paredes | 14 |
| Gráfico N° 5. Las viviendas en el Centro Poblado de Poquera en su mayoría son de Adobe y techo de calamina | 15 |
| Gráfico N° 6. Asimismo se puede observar el mal estado de las viviendas en el C.P. Poquera | 15 |
| Gráfico N° 7. Material Predominante en techos | 15 |
| Gráfico N° 8. Ficha de Datos de la I.E N° 42047 Jose Olaya | 16 |
| Gráfico N° 9. Se observa la nueva infraestructura de la I.E N° 42047 Jose Olaya | 16 |
| Gráfico N° 10. Nivel de ingreso mensual Familiar | 17 |
| Gráfico N° 11. Estado de conservación de la vivienda | 18 |
| Gráfico N° 12. Vista sureste: Se identificaron las siguientes geoformas, tales como; Piedemonte coluvial (Pd-co), Terraza fluvio-aluvial (T-fl/al), Piedemonte coluvio-deluvial (Pd-co/de), montaña en roca volcánica (RM-rv), Cauce aluvial 1 (C-al1), abanico aluvial y Piedemonte coluvio-aluvial -(Pd-co-al). | 22 |
| Gráfico N° 13. Vista norte: Se identificaron las siguientes geoformas, tales como; Piedemonte deluvial (Pd-de) provenientes de laderas de montañas, y Cauce aluvial 2 (C-al2) por donde desciende material transportados por escorrentías superficiales activadas en periodos lluviosos, es susceptible a flujo de lodos y puede afectar al comedor y parte de la escuela de Inicial y Primaria que se encuentra en trabajos constructivos finales. | 23 |
| Gráfico N° 14. Vista suroeste: Se identificaron las montañas en roca intrusiva (RM-ri) de dioritas, el lecho o cauce fluvial de río Poquera (C-fl), Piedemonte coluvio deluvial (Pd-co/de) y Terraza fluvio-aluvial (T-fl/al). | 23 |
| Gráfico N° 15. Vista oeste: Se identificaron las siguientes geoformas, tales como; Piedemonte deluvial (Pd-de), Cauce aluvial secundario (C-al2) y montaña en roca volcánica y sedimentaria (RM-rvs). | 24 |
| Gráfico N° 16. Geomorfología local del área de estudio | 25 |
| Gráfico N° 17. Muestra de andesitas basálticas de la Formación Matalaque a inmediaciones de la quebrada central estacionaria que surca el sector central del C.P. Poquera. | 26 |
| Gráfico N° 18. Muestra de pequeños derrames volcánicos de andesitas de la Formación Quellaveco, en contacto con los piroclastos o tobas riolíticas violáceas, afloran al noreste y sureste del C.P. Poquera. | 27 |
| Gráfico N° 19. Vista del Intrusivo diorítico (KsP-ya/di) gris en contacto con riolitas alteradas (P-r) masivas de la Unidad Subvolcánica, afloran a 1.2 km al suroeste del C.P. Poquera. | 28 |
| Gráfico N° 20. Vista de las Limolitas cremosas de la FM. Tarata Superior al oeste del coliseo deportivo del C.P. Poquera en el sector oeste. | 28 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico N° 21. Vista del depósito fluvial conformado por arenas grises claras y clastos subredondeados pequeños y el depósito fluvio-aluvial conformado por materiales combinados subangulosos y subredondeados en arenas semicompactas. | 29 |
| Gráfico N° 22. Vista del depósito coluvio-deluvial, en la base de laderas de montañas volcánicas a inmediaciones del sector oeste del C.P. Poquera. | 30 |
| Gráfico N° 23. Vista del depósito coluvio-aluvial, ubicado en la ladera de montaña en roca volcánica a 1 km hacia el este del colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera. | 30 |
| Gráfico N° 24. Vista del depósito coluvio proveniente de colapsos locales de caída de rocas, ubicado en la ladera de montaña en roca volcánica a 1 km hacia el este del colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera. | 31 |
| Gráfico N° 25. Vista del depósito aluvial 2, conformado por detritos subangulosos transportados por escorrentías superficiales yacen en lechos aluviales de laderas, del mismo modo el depósito aluvial 1 forman abanicos aluviales en arenas limo-arcillosas semicompactas, también se aprecia el depósito deluvial de laderas depositados por gravedad a pocos metros de su roca madre, estos depósitos se evidencia a inmediaciones del comedor y del colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera. | 32 |
| Gráfico N° 26. Identificación de depósitos antrópicos controlado sobre el cual se asienta el refugio del C.P. Poquera, dicho piedemonte ha sido cortado y compactado por actividad antrópica. | 32 |
| Gráfico N° 27. Ubicación de las estaciones | 35 |
| Gráfico N° 28. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Locumba | 36 |
| Gráfico N° 29. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Moquegua | 36 |
| Gráfico N° 30. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Ilabaya | 37 |
| Gráfico N° 31. Acumulado anual de la Estación Meteorológica de Sitajara | 38 |
| Gráfico N° 32. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad | 45 |
| Gráfico N° 33. Flujograma general del proceso de análisis de información | 46 |
| Gráfico N° 34. Vista de sedimentación coluvial de 2 m de espesor, ubicado a 625 m hacia el este del Colegio Inicial y Primario José Olaya del C.P. Poquera. | 48 |
| Gráfico N° 35. Vista de sedimentación aluvial 2, de 1 m , 1.50 m y 2 m de espesor, ubicado a 350 m hacia sureste del coliseo deportivo del C.P. Poquera. | 48 |
| Gráfico N° 36. Vista de sedimentación coluvio-aluvial, de 6m de espesor, ubicado a 500 m hacia el este del colegio Inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera. | 49 |
| Gráfico N° 37. Vista de flujo de detritos secos del depósito aluvial 2, de 2 m de espesor aproximadamente ubicado en el lecho aluvial de la quebrada estacional a 1km al sureste del C.P. Poquera. | 49 |
| Gráfico N° 38. Vista de depósito deluvial o de ladera de 6 m de espesor ubicado a pocos metros del Colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera | 50 |
| Gráfico N° 39. Vista de detritos y bloques del depósito aluvial 2, ubicado detrás del comedor del C.P. Poquera y frente al colegio inicial y primario José Olaya del C.P. Poquera, susceptible a eventos de flujos de detritos con riesgo potencial. | 50 |
| Gráfico N° 40. Vista de detritos del depósito deluvial de ladera de 8 a 10 m de espesor, ubicado frente a la carreta que baja hacia el comedor del C.P. Poquera. | 51 |
| Gráfico N° 41. Vista de detritos deluviales en ladera de montaña, ubicado a espaldas del coliseo deportivo del C.P. Poquera. | 51 |
| Gráfico N° 42. Vista de detritos del depósito aluvial 2, ubicado en el lecho de la quebrada estacional que surca el sector medio del C.P. Poquera, presenta 2.50 m de espesor. | 52 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico N° 43. Vista de detritos aluviales y deluviales que pueden descender en forma de flujos y podrían afectar parte del refugio del C.P. Poquera. | 52 |
| Gráfico N° 44. Vista de detritos deluviales de 8 a 3 m de espesor, susceptibles a flujos de detritos como a derrumbes, ubicados en laderas de montaña a inmediaciones del sector oeste del C.P. Pouera. | 53 |
| Gráfico N° 45. Vista de detritos aluviales 2, presenta 1.60 m de espesor y yacen en la quebrada estacional ubicada a 2.2 km al este del sector medio del C.P. Poquera, al activarse puede afectar a las casas de campo y áreas agrícolas. | 53 |
| Gráfico N° 46. Metodología del análisis de la vulnerabilidad. | 65 |
| Gráfico N° 47. Flujograma para estimar los niveles del riesgo | 79 |

Lista de Mapas

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| MAPA N° 1. MAPA DE PENDIENTES DEL CENTRO POBLADO DE POQUERA | 11 |
| MAPA N° 2. MAPA DE PENDIENTES DEL CENTRO POBLADO DE POQUERA | 19 |
| MAPA N° 3. GEOLOGÍA LOCAL DEL ÁREA DE ESTUDIO | 33 |
| MAPA N° 4. MAPA DE ISOYETAS DEL CENTRO POBLADO POQUERA | 39 |
| MAPA N° 5. MAPA DE PELIGRO – MOVIMIENTO DE MASAS | 41 |
| MAPA N° 6. MAPA DE PELIGRO – VULCANISMO | 42 |
| MAPA N° 7. MAPA DE PELIGRO – TEMPERATURAS MINIMAS | 43 |
| MAPA N° 8. MAPA DE PELIGRO – PRECIPITACIONES..... | 44 |
| MAPA N° 9. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS | 54 |
| MAPA N° 10. MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS FLUJO DE DETRITOS. | 62 |
| MAPA N° 11. MAPA DE PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS..... | 64 |
| MAPA N° 12. MAPA DE VULNERABILIDAD DEL CENTRO POBLADO POQUERA | 78 |
| MAPA N° 13. MAPA DE RIESGO DEL C.P. POQUERA | 82 |