



PERÚ

Ministerio de Defensa



**CENEPRED**

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

*"Promoviendo Cultura de Prevención"*



## INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 1, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



Agosto - 2019

X

*[Handwritten signature]*  
[Faint text]

**Municipalidad Provincial de Otuzco, Distrito de Otuzco – Sector 1, Departamento de La Libertad**

**ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario  
**Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos**

**Coordinador Técnico de CENEPRED**  
Econ. Marycruz Flores Vila

**Evaluador de Riesgo**  
Ing. Geog. Mirella Yessica Díaz Núñez

**Equipo Técnico:**

Profesional de Apoyo SIG..... Ing. Marilia M. Benavides Carranza  
Profesional de Geología..... Ing. María Elena Campos Huapaya  
Profesional de Meteorología..... Bach. Erick Lenin Delzo Rojas


  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103023

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	<b>7</b>
1.1. Objetivo General	8
1.2. Objetivos Específicos	8
1.3. Finalidad	8
1.4. Justificación	8
1.5. Antecedentes	8
1.6. Marco Normativo	9
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>11</b>
2.1 Ubicación geográfica	12
2.1.1 Límites	14
2.1.2 Área de estudio	14
2.2 Vías de acceso	14
2.3 Características sociales	14
2.3.1 Población	14
2.3.2 Vivienda	16
2.3.3 Servicios básicos	17
2.3.3.1 Abastecimiento de agua	17
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	18
2.3.3.3 Tipo de alumbrado	18
2.3.4 Educación	19
2.3.5 Salud	19
2.4 Características económicas	20
2.4.1 Actividades económicas	20
2.4.2 Población económicamente activa (PEA)	20
2.5 Características físicas	20
2.5.1 Condiciones geológicas	20
2.5.2 Condiciones geomorfológicas	25
2.5.3 Pendiente	29
2.5.4 Condiciones climatológicas	31
2.5.4.1 Clasificación climática	31
2.5.4.2 Clima	31
2.5.4.3 Precipitaciones Extremas	32
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b>	<b>36</b>
3.1 Metodología para la determinación del peligro	37
3.2 Recopilación y análisis de información	37
3.3 Identificación del peligro	38
3.4 Caracterización del peligro	39
3.5 Ponderación del parámetro de evaluación del peligro	39
3.6 Susceptibilidad del territorio	40
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	40
3.6.1.1 Parámetro: Anomalías de precipitación	41
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes	42
3.6.2.1 Parámetro: Pendientes	43
3.6.2.2 Parámetro: Unidades geomorfológicas	44
3.6.2.3 Parámetro: Unidades geológicas	45
3.6.2.4 Ponderación del parámetro general o de evaluación.	45
3.6.2.5 Ponderación de los parámetros de susceptibilidad.	46
3.7 Análisis de elementos expuestos	46
3.7.1 Población	46
3.7.2 Vivienda	47
3.7.3 Infraestructura vial	47
3.7.4 Tierras agrícolas	47

3.7.5 Infraestructura urbana	47
3.8 Definición de escenarios	49
3.9 Niveles de peligro	49
3.10 Estratificación del nivel de peligro	49
3.11 Mapa de peligro	50
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	<b>51</b>
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	52
4.2 Análisis de la dimensión social	53
4.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	53
4.2.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	54
4.2.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	57
4.3 Análisis de la dimensión económica	61
4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	62
4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	62
4.3.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	67
4.4 Nivel de vulnerabilidad	71
4.5 Estratificación del nivel de vulnerabilidad	71
4.6 Mapa de vulnerabilidad	73
<b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</b>	<b>76</b>
5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	77
5.2 Determinación de los niveles de riesgos	78
5.2.1. Niveles del riesgo	78
5.2.2. Matriz del riesgo	78
5.2.3. Estratificación del riesgo	79
5.2.4. Mapa del riesgo	81
5.3 Cálculo de efectos probables	84
5.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	85
5.4.1. De orden estructural	85
5.4.2. De orden no estructural	86
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>	<b>87</b>
6.1 De la evaluación de las medidas	88
6.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia	88
6.2. Medidas de priorización	90
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>92</b>
ÁREA DE IMPACTO	93
PANEL FOTOGRÁFICO	94
LISTA DE CUADROS	99
LISTA DE MAPAS	102
LISTA DE GRÁFICOS	102

X

  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

## 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 – Ley 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 elaborado, en este sexto pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Evaluación del Riesgo de 160 sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

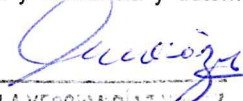
Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos **por lluvias intensas en el sector 1, distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad.**

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N 30556, señala que: “Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú - IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes”. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondiente a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el **sector 1** del distrito de Otuzco, provincia de Otuzco del departamento La Libertad; en un plazo no mayor de 40 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con el Subgerente de la **Municipalidad distrital de Otuzco, el Ing. Hugo Villacorta Valle encargado de la Subgerencia de División de Gestión del Riesgo de Desastres**, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del centro poblado Plazapampa y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal - COFOPRI e Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el 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 y determinar y zonificar los

  
MIRELLA YESSICA DIAZ NOVELL  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 101110

niveles de riesgos y la formulación de medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por **lluvias intensas en el sector 1 del distrito de Otuzco**, en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 26 de febrero y 15 de marzo del 2017, en el **sector 1** perteneciente al distrito de Otuzco, se registró anomalías de precipitación calificadas, según el Percentil 99 (P<sub>99</sub>) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en el **sector 1**.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo 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 determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose 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: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por **lluvias intensas del sector 1** y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Así como las respectivas medidas de control preventivas y reducción del riesgo de desastres.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

  
MIRELLA YESSICA DÍAZ RIQUELME  
ING. GEÓLOGA  
CIP: 117113

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES



*Guilermo*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Objetivo General

Determinar el nivel de riesgo por **lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad.**

### 1.2. Objetivos Específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Realizar el cálculo de efectos probables (cualitativo y cuantitativo).
- Determinar las medidas de prevención y reducción del riesgo de orden estructural y no estructural respectivamente.

### 1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4. Justificación

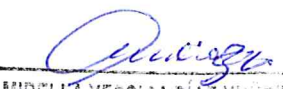
Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por **lluvias intensas en el Sector 1, Distrito de Otuzco, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad**, en el marco de la Ley N° 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la Ley N° 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

### 1.5. Antecedentes

En los años de 1982 y 1983, el norte del territorio peruano evidenció la presencia del Fenómeno El Niño, principalmente en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, generando graves daños y pérdidas a la población, infraestructura vial, agrícola, etc. En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano.

  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NÚÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100010



El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y característicos diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998. Este evento por sus impactos asociados a las anomalías de precipitación se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

En el cuadro N° 1, se detalla la cronología de los fenómenos “El Niño”, producidos desde el año 1578 hasta el año 2017.

**Cuadro N° 1: Cronología de fenómenos “El Niño”**

Año	Intensidad media en una hora (mm/h)	ATSM	Año	Intensidad media en una hora (mm/h)	ATSM
1578	Muy severo	> 8° C	1965	Débil	2° C
1891	Muy severo	> 8° C	1972	Severo	6° C
1926	Muy severo	> 8° C	1977	Débil	2° C
1932	Débil	2° C	1978	Débil	2° C
1933	Severo	6° C	1983	Muy severo	> 8° C
1939	Débil	2° C	1987	Débil	2° C
1941	Severo	6° C	1992	Débil	2° C
1943	Débil	2° C	1998	Muy severo	> 8° C
1953	Débil	2° C	2007	Severo	6° C
1957	Severo	6° C	2017	Muy severo	> 8° C

Fuente: Registros históricos. SINPAD – INDECI.

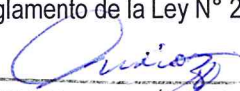
**Cuadro N° 2: Afectación de viviendas, instituciones educativas y centros de salud (Fenómeno El Niño 2017)**

Fecha	Distrito	Emergencia	Fallec	Damnif	Afecta	Viv. destr	Viv. afect	IIEE afect	CCSS afect	Ha. afect
19/02/2017	Otuzco	Lluvia intensa	0	0	0	1	0	0	7	0

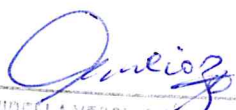
Fuente: Sub Dirección de Aplicaciones Estadísticas - DIPPE – SINPAD-INDECI. Emergencias ocurridas en el Perú.

## 1.6. Marco Normativo

- Ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.


  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 101013

- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869 Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N° 074-2014-PCM, que aprueba Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.



MIRELLA YESSICA B. NUÑEZ  
ING. GEOGRAFA  
CIP: 100010

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

  
MIRELLA YESICA DÍAZ ROSA  
ING. GEOGRAFÍA  
CIP: 100003

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

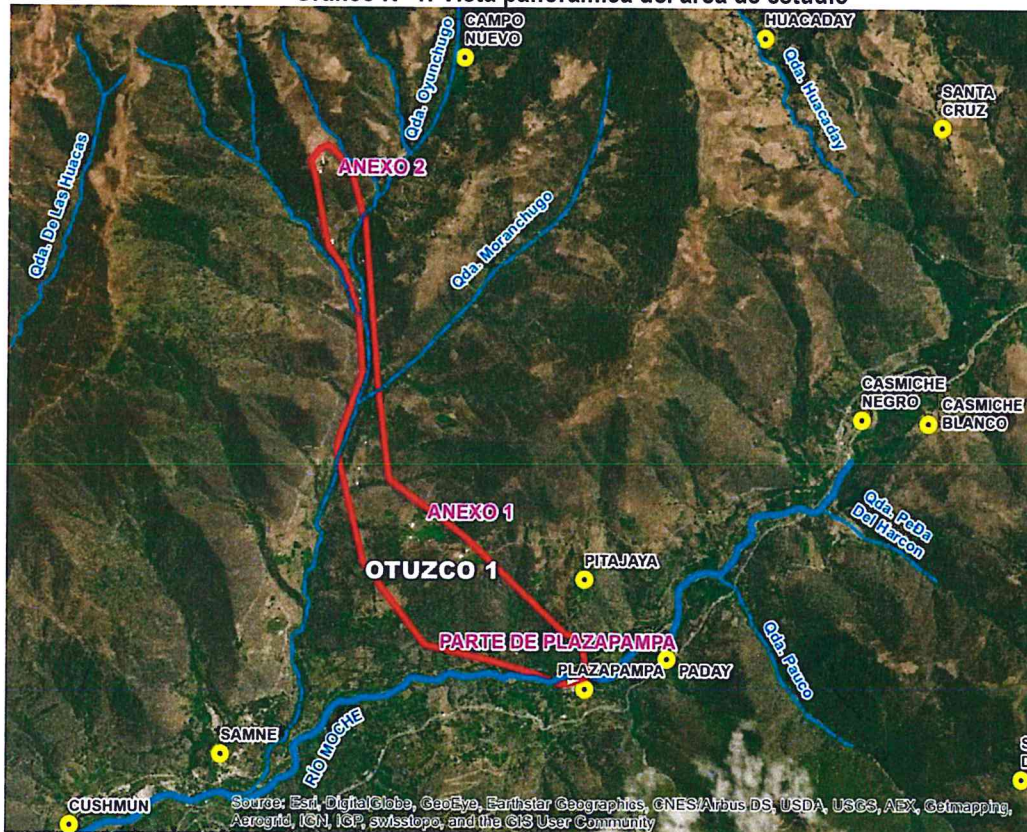
### 2.1 Ubicación geográfica

El área de estudio "Sector 1" se ubica en la parte suroeste del distrito de Otuzco, en la provincia de Otuzco, departamento de La Libertad. Asimismo, en dicha área se encuentra viviendas dispersas cerca de la Qda. Oyunchugo y al Sur de la margen izquierda del río Moche se ubica parte del centro poblado "Plazapampa. Dicho río se ubica al sureste de la provincia de Otuzco, en la Cuenca de Moche, pertenecientes al departamento de La Libertad.

En tal sentido, el área de estudio Sector 1 del distrito de Otuzco, se encuentra ubicado entre las siguientes coordenadas:

Centros Poblados	Altitud promedio	Coordenadas
Parte del centro poblado Plazapampa	Entre los 1640 m.s.n.m. hasta los 1650 msnm.	UTM, Zona 17 M: 757,8709 m. Este - 9,116,230 m. Sur
Anexo 1	Entre los 1740 m.s.n.m. hasta los 1990 msnm.	UTM, Zona 17 M: 756,639 m. Este - 9,117,278 m. Sur
Anexo 2 (Campo Nuevo)	Entre los 2270 m.s.n.m. hasta los 2340 msnm.	UTM, Zona 17 M: 755,981 m. Este - 9,119,905 m. Sur

Gráfico N° 1: Vista panorámica del área de estudio

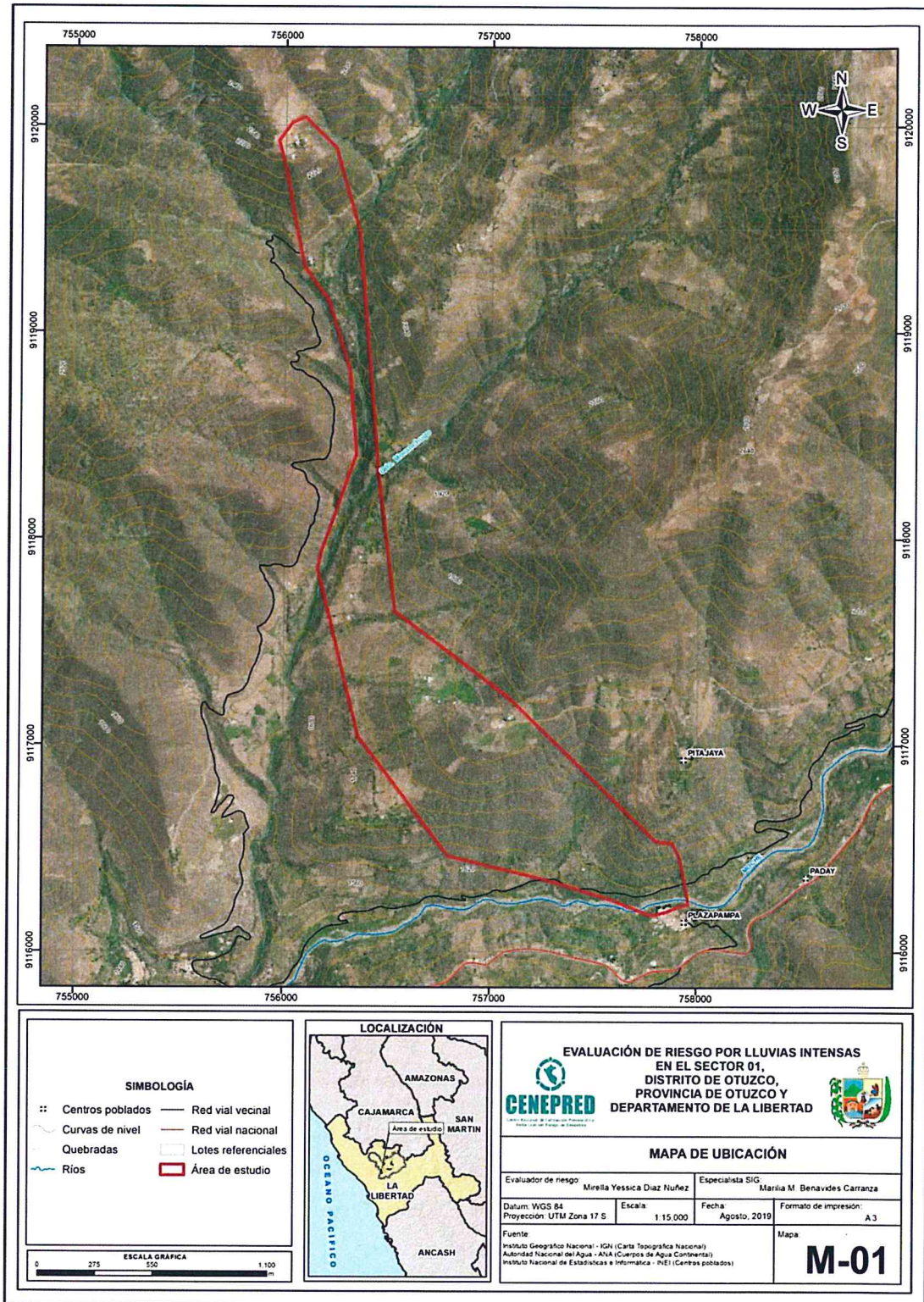


Fuente: Elaboración propia, IGN, Censo Nacional de centros poblados 2017-INEI, Imágenes de Satélite Google Earth.

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NÓNEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100010

Mapa N° 1: Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Otuzco*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

### 2.1.1 Límites

Los límites del área de estudio “Sector 1” del distrito de Otuzco, son los siguientes:

- Por el Norte: con el centro poblado Campo Nuevo del distrito de Otuzco.
- Por el Este: con el centro poblado Pitajaya del distrito de Otuzco.
- Por el Sur: con el río Moche y el centro poblado de Paday.
- Por el Oeste: con el centro poblado Samne.

### 2.1.2 Área de estudio

El área de estudio tiene una extensión territorial de 1.651 km<sup>2</sup> que corresponde al “Sector 1” del distrito de Otuzco, en la provincia de Otuzco, departamento de La Libertad. Asimismo, en dicha área de estudio incluye una fracción del centro poblado “Plazapampa” y varias viviendas dispersas que no representan un centro poblado reconocido, pero se denominan anexos.

## 2.2 Vías de acceso

La vía de acceso desde la ciudad de Trujillo es por la vía nacional Ruta PE-10A, la cual se encuentra totalmente asfaltada hasta llegar al CP Samne. El trayecto inicia en la ciudad de Trujillo hasta llegar al CP Samne, en el distrito de Otuzco, por una vía pavimentada. Desde el CP Samne se sigue hasta llegar al CP Plazapampa, en el distrito de Otuzco, recorriendo en este tramo 3.68 km. En total se recorren 59.47 km. en 215 minutos.

**Cuadro N° 3: Vías de acceso desde Trujillo hasta el centro poblado “Plazapampa” (Sector 1)**

Área de Estudio	Distrito	Centro Poblado	Trayecto de ruta (Trujillo – Plazapampa)	Distancia (km)	Tipo de vía	Tiempo de recorrido (minutos)
Sector 1	Otuzco	Plazapampa	Trujillo – CP Samne	48.79 km.	Pavimentado	100 min.
			CP Samne – viviendas dispersas	7.00 km.	Trocha	90 min.
			CP Samne – CP Plazapampa	3.68 km	Trocha	25 min.
					<b>Total</b>	215 min.

Fuente: Trabajo de campo

## 2.3 Características sociales

### 2.3.1 Población

Según el Censo de Población y Vivienda 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el Sector 1 del distrito de Otuzco se encuentra incluido una parte del centro poblado “Plazapampa” y viviendas dispersas que comprenden el Sector 1, que se autodenominan anexo de Plazapampa y otro anexo de Campo Nuevo.

Por ello se ha tomado de referencia el centro poblado de Plazapampa, que cuenta con un total de 407 habitantes, los cuales, se encuentran clasificados según población por grupo etario, ver Cuadro N° 5.

Sin embargo, en campo se verificó que del total de población del centro poblado Plazapampa, estarían expuestos 172 personas aproximadamente.

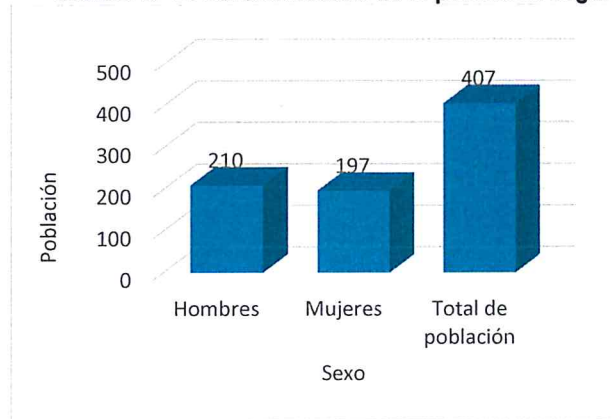
  
MIRELLA YESSICA  
ING. GEN.  
CIP: 11

**Cuadro N° 4: Características de la población según sexo**

Sector	Distrito	Centro Poblado	Sexo	Población total	%
Sector 1	Otuzco	Plazapampa	Hombres	210	51.60
			Mujeres	197	48.40
			<b>Total de población</b>	<b>407</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

**Gráfico N° 2: Características de la población según sexo**



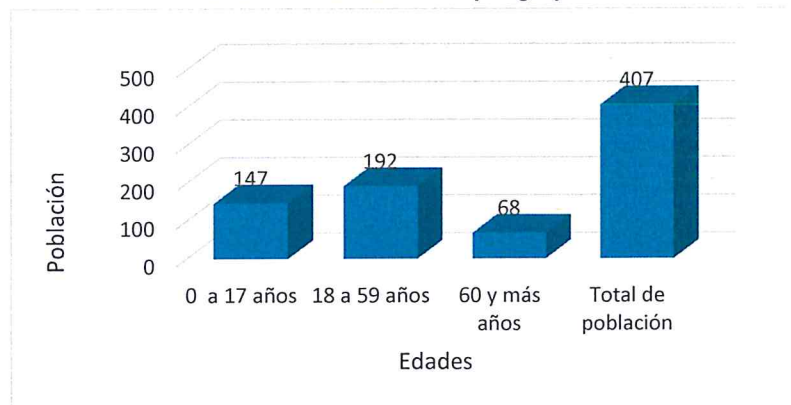
Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

**Cuadro N° 5: Población por grupo etario**

Sector	Distrito	Centro Poblado	Edades	Cantidad	%
Sector 1	Otuzco	Plazapampa	0 a 17 años	147	36.12
			18 a 59 años	192	47.17
			60 y más años	68	16.71
			<b>Total de población</b>	<b>407</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

**Gráfico N° 3: Población por grupo etario**



Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

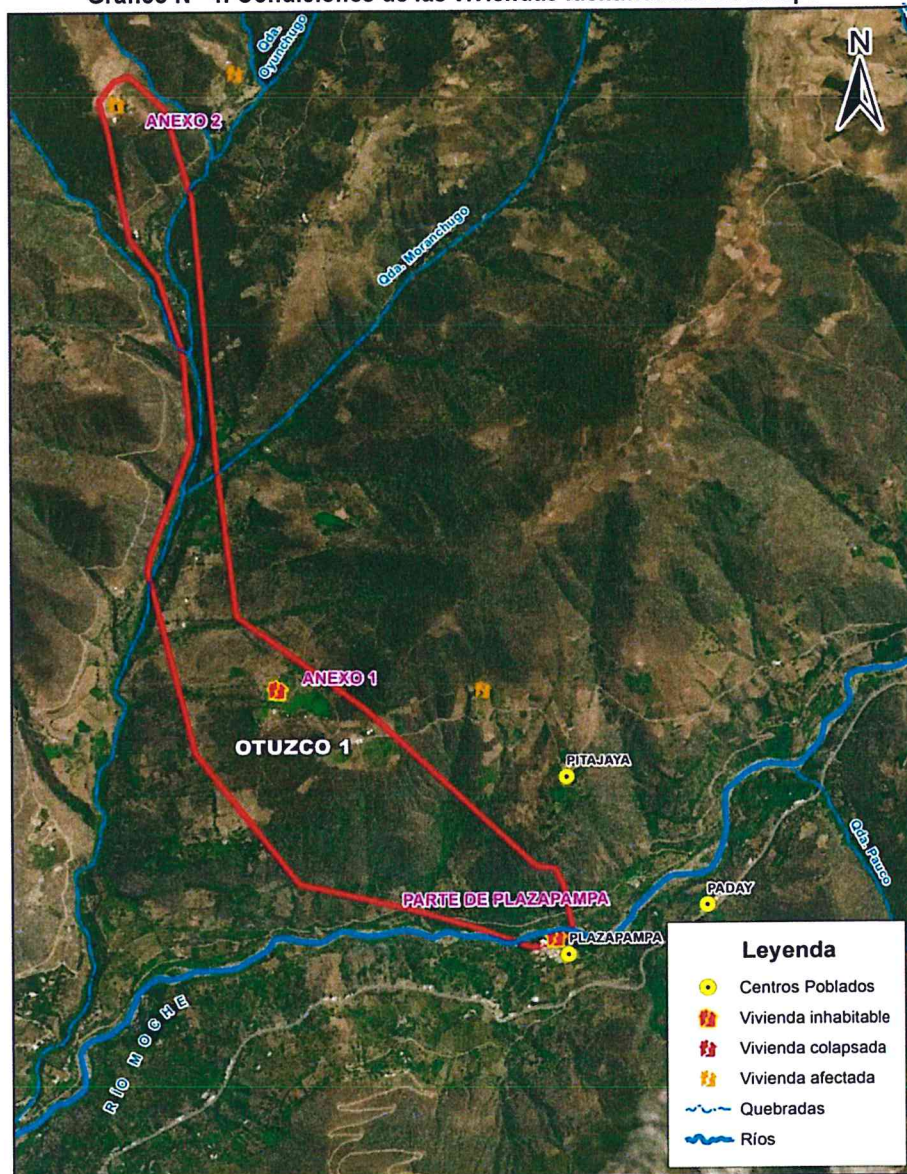
*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ  
 ING. GEOD.  
 CIP: 100000

### 2.3.2 Vivienda

De acuerdo al Trabajo de campo se constató un total de 43 viviendas dispersos en el área del **Sector 1 del distrito de Otuzco**, ver Cuadro N° 6, de las cuales 42 tienen techo de calamina y 1 de teja.

**Gráfico N° 4: Condiciones de las viviendas identificadas en campo**



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

**Cuadro N° 6: Material de construcción predominante de la edificación**

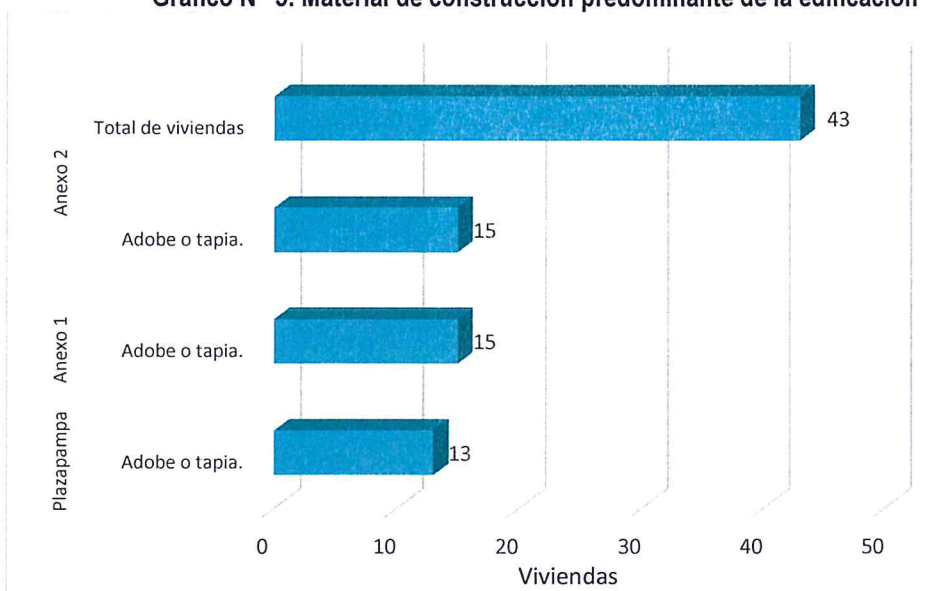
Sector	Distrito	Centro Poblado	Material de construcción predominante de la edificación	Viviendas	%
Sector 1	Otuzco	Plazapampa	Adobe o tapia.	13	30.24
		Anexo 1	Adobe o tapia.	15	34.88
		Anexo 2	Adobe o tapia.	15	34.88
		<b>Total de viviendas</b>			<b>43</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

*Mirella Yessica Díaz Róñez*  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ RÓÑEZ  
 ING. GEOGRÁFO  
 CIP: 100010



**Gráfico N° 5: Material de construcción predominante de la edificación**



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

### 2.3.3 Servicios básicos

#### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua que se realiza en el Sector 1 del Distrito de Otuzco, es por red pública dentro de la vivienda, siendo 12 las viviendas que cuenta con este tipo de servicio, 1 cuenta con pilón de uso público y 30 viviendas la obtienen del río o manantial, a través de reservorios.

**Cuadro N° 7: Abastecimiento de agua**

Sector	Distrito	Centro Poblado	Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Sector 1	Otuzco	Plazapampa	Red pública de agua dentro la vivienda	12	27.91
			Pilón de uso público	1	2.32
		Anexo 1 y 2	Río, acequia, manantial	30	69.77
			<b>Total de viviendas</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

**Gráfico N° 6: Abastecimiento de agua**



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

*Mirella Yesica Diaz Rosales*  
 MIRELLA YESICA DIAZ ROSALES  
 ING. GEÓLOGA  
 CIP: 10000

### 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

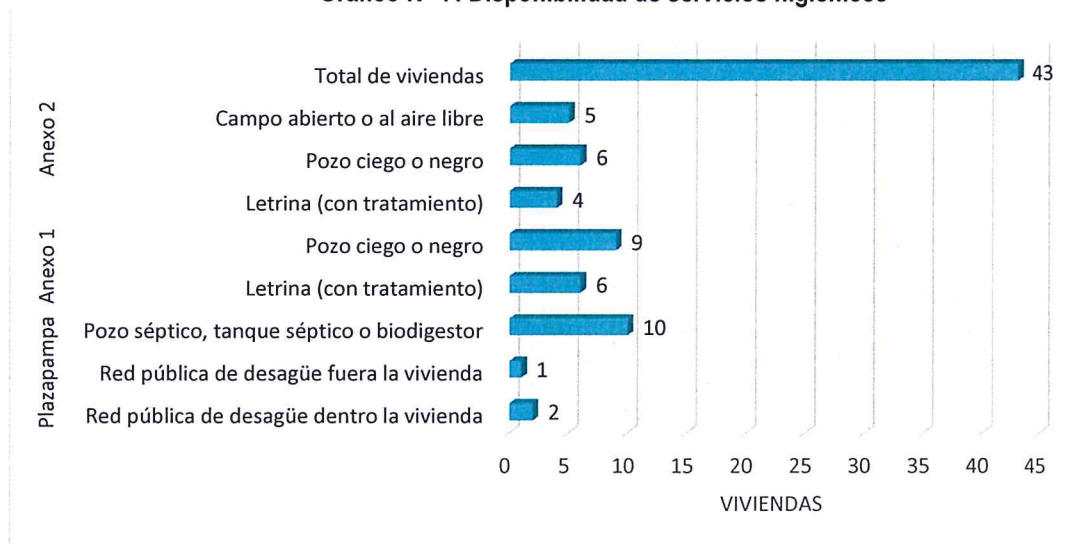
Las 124 viviendas que se ubican en el centro poblado "Plazapampa" del **Sector 1 del distrito de Otuzco**, cuentan con los siguientes servicios higiénicos:

**Cuadro N° 8: Disponibilidad de servicios higiénicos**

Sector	Distrito	Centro Poblado	Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%		
Sector 1	Otuzco	Plazapampa	Red pública de desagüe dentro la vivienda	2	4.65		
			Red pública de desagüe fuera la vivienda	1	2.33		
			Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	10	23.26		
		Anexo 1	Letrina (con tratamiento)	6	13.95		
			Pozo ciego o negro	9	20.93		
		Anexo 2	Letrina (con tratamiento)	4	9.30		
			Pozo ciego o negro	6	13.95		
			Campo abierto o al aire libre	5	11.63		
		<b>Total de viviendas</b>				<b>43</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

**Gráfico N° 7: Disponibilidad de servicios higiénicos**



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

### 2.3.3.3 Tipo de alumbrado

En el **Sector 1 del distrito de Otuzco**, cuenta con 40 viviendas con alumbrado público y electrificación domiciliaria como fuente de alumbrado eléctrico y 3 viviendas no cuentan con este servicio.

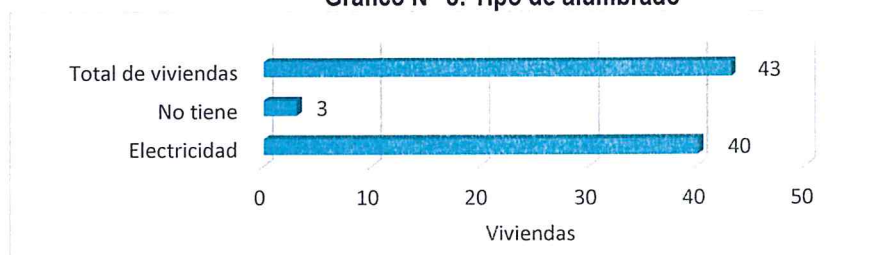
**Cuadro N° 9: Tipo de alumbrado**

Sector	Distrito	Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Sector 1	Otuzco	Electricidad	40	93.02
		No tiene	3	6.98
		<b>Total de viviendas</b>	<b>127</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

*Mirella Yesica Díaz*  
 MIRELLA YESICA DÍAZ RUIZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

Gráfico N° 8: Tipo de alumbrado



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

### 2.3.4 Educación

El **Sector 1 del distrito de Otuzco**, no cuenta con instituciones educativas. En tal sentido, la población en edad escolar residente, según el nivel educativo y la cercanía geográfica, asiste a las siguientes instituciones:

Cuadro N° 10: Ubicación de Institución Educativa

Sector 1	Centro Poblado	Institución Educativa (Nivel)					
		Nombre de I.E	Nivel	Grado	Alumnos	Docentes	Distancia
Parte del CP Plazapampa	Plazapampa	N° 1794	Inicial-Jardín	-	16	1	48.11 m.*
		N° 80349 José de San Martín	Primaria	Del 1° al 6°	30	2	20.45 m.**
Anexo 1	Samne	N° 80241 Vicente Luis Vera Miranda	Secundaria	De 1° a 5°	112	8	4.15 km.***
		N° 1646 Nuevo Renacer	Primaria	Del 1° al 6°	33	2	4.45 km.****
Anexo 2	Campo Nuevo	N° 80301	Primaria	Del 1° al 6°	13	1	3.43 km.*****

Fuente: ESCALE-Escale de la Calidad Educativa MINEDU.

\* Distancia del centro poblado de Plazapampa a la I.E N° 1794.

\*\* Distancia del centro poblado de Plazapampa a la I.E. N° 80349 José de San Martín.

\*\*\* Distancia del Anexo 1 a la I.E. N° 80241 Vicente Luis Vera Miranda ubicado en Samne.

\*\*\*\* Distancia del Anexo 1 a la I.E. N° 1646 Nuevo Renacer ubicado en Samne.

\*\*\*\*\* Distancia del Anexo 2 a la I.E. N° 80301 ubicado en Campo Nuevo.

### 2.3.5 Salud

El **Sector 1 del distrito de Otuzco**, no cuenta con establecimientos de salud. En tal sentido, la población que reside, ubicado en el Sector 1, asiste al Centro de Salud ubicado en el centro poblado de Samne, ubicado a 9 km. de Plazapampa.

Cuadro N° 11: Ubicación de Establecimiento de Salud

Distrito	Centro Poblado	Establecimiento de Salud (Tipo)					
		Nombre de Estab. Salud	Tipo	Categoría	Dr. Responsable	Camas	Distancia
Otuzco	Samne	Samne	Puesto de Salud	I-2	Felicita Gonzales Gutiérrez	0	* 3.60 km. ** 5.00 km.

Fuente: Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS – SUSALUD.

\* Distancia del centro Poblado de Plazapampa al Puesto de Salud Samne.

\*\* Distancia del Anexo 2 al Puesto de Salud Samne.

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
MIRELLA YESSICA DE HUNZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103023

## 2.4 Características económicas

### 2.4.1 Actividades económicas

Otuzco es un distrito tradicionalmente agrícola, cuya producción agrícola es en ciertas temporadas del año, por falta de recursos hídricos para el riego de los terrenos. Debido a la naturaleza de las precipitaciones anuales solo permite una cosecha anualmente.

En tal sentido, los habitantes que se ubica en el **Sector 1 del distrito de Otuzco**, se dedican a la producción de coliflor, maíz amarillo, y hortalizas, y producción de frutales como son: piña y calabazas. Asimismo, crían animales tales como ovejas, cerdos, gallinas y patos.

### 2.4.2 Población económicamente activa (PEA)

La población en edad de trabajar, que comprende el Sector 1 del distrito de Otuzco, suma un total de 82 habitantes que laboran en actividades netamente agrícolas, el jornal es de S/. 30.00 soles.

## 2.5 Características físicas

### 2.5.1 Condiciones geológicas


Según el mapa geológico del Cuadrángulo de Otuzco (16- f-II), escala 1:50 000 Carta Geológica Nacional, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, en el distrito de Otuzco Sector 1 está conformado por las siguientes unidades geológicas:

#### Depósitos fluviales, (Q-fl)

Estos depósitos están acumulados en el fondo y márgenes de los ríos y están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro en superficie, variando su grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce del río. Se observa la presencia de lentes de arcillas de color marrón claro a pardo, de plasticidad media, de buena distribución y materiales limo arcilloso. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura.



Foto N° 01.- Se observa esta unidad en el río Moche.

  
MIRELLA YESICA DIAZ NUNEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103023

**Depósitos fluviales y aluviales, (Q-fl/al)**

Estos depósitos están acumulados en las quebradas y torrenteras. Están constituidos por arenas y sedimentos que dependen del caudal y cuyo régimen es variable por la presencia de lluvias.



Foto N° 02.- Esta unidad se observa en la quebrada más grande.

**Depósitos aluviales (Q-al)**

Esta unidad está constituida por rocas angulosas (cantos) y gravas redondeadas a subredondeadas, dentro de una matriz areno-limosa. En la zona de estudio tiene muy poca distribución, tiene un espesor variable que conforman los lados del río.



Foto N° 03.- Se observa en el lado SE de la zona de estudio.

**Granito, (KsP-gr)**

Es parte del Batolito de la Costa, en los granitos se distinguen cristales de feldespato potásico, anfíbol, biotita y cuarzo. Estos últimos son hipidiomorfos y xenomorfos. Algunos cristales de anfíbol están completamente desestabilizados en óxidos. Además, se distinguen aglomerados de anfíbol y biotita, así como cloritas.

*J*

*Mirella Yessica Díaz Núñez*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NÚÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

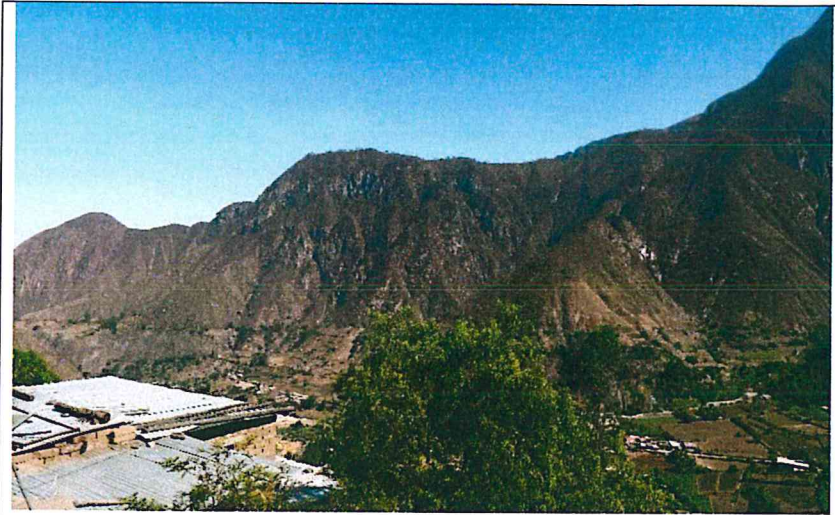


Foto N° 04.- Se observa en el lado SW de la zona de estudio.

#### **Granodiorita (KsP-gd)**

Es parte del Batolito de la Costa, tiene una textura granular, con minerales de plagioclasas e inclusiones de óxidos, inclusiones vítreas y de biotita. En rocas de composición granítica se distinguen cristales de anfíbol de forma subhedral y anhedral, algunos completamente desestabilizados en óxidos. En las granodioritas, el cuarzo es de forma subhedral y anhedral, La biotita de forma subhedral a anhedral.



Foto N° 05.- Se observa en la mayor parte de la zona de estudio, en la parte de la quebrada.

#### **Diorita Portirítica (P-di)**

Es parte del intrusivo plutónico, en las dioritas se distinguen fenocristales de ortopiroxeno a veces de clinopiroxeno, y biotita de formas subhedral a anhedral. En estas rocas, la biotita rellena los espacios intercrystalinos. Los óxidos están presentes principalmente en la matriz. En algunas de las muestras son frecuentes algunos minerales de alteración: arcillas, calcita, cloritas y cuarzo secundario.

X

*Mirella*  
MIRELLA YESICA DÍAZ RUIZ  
ING. GEOGRAFA  
CIP: 103013



Foto N° 06.- Se observa frente al poblado de Plazapampa.

En base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades, la priorización del parámetro unidades geológicas es de la siguiente manera:

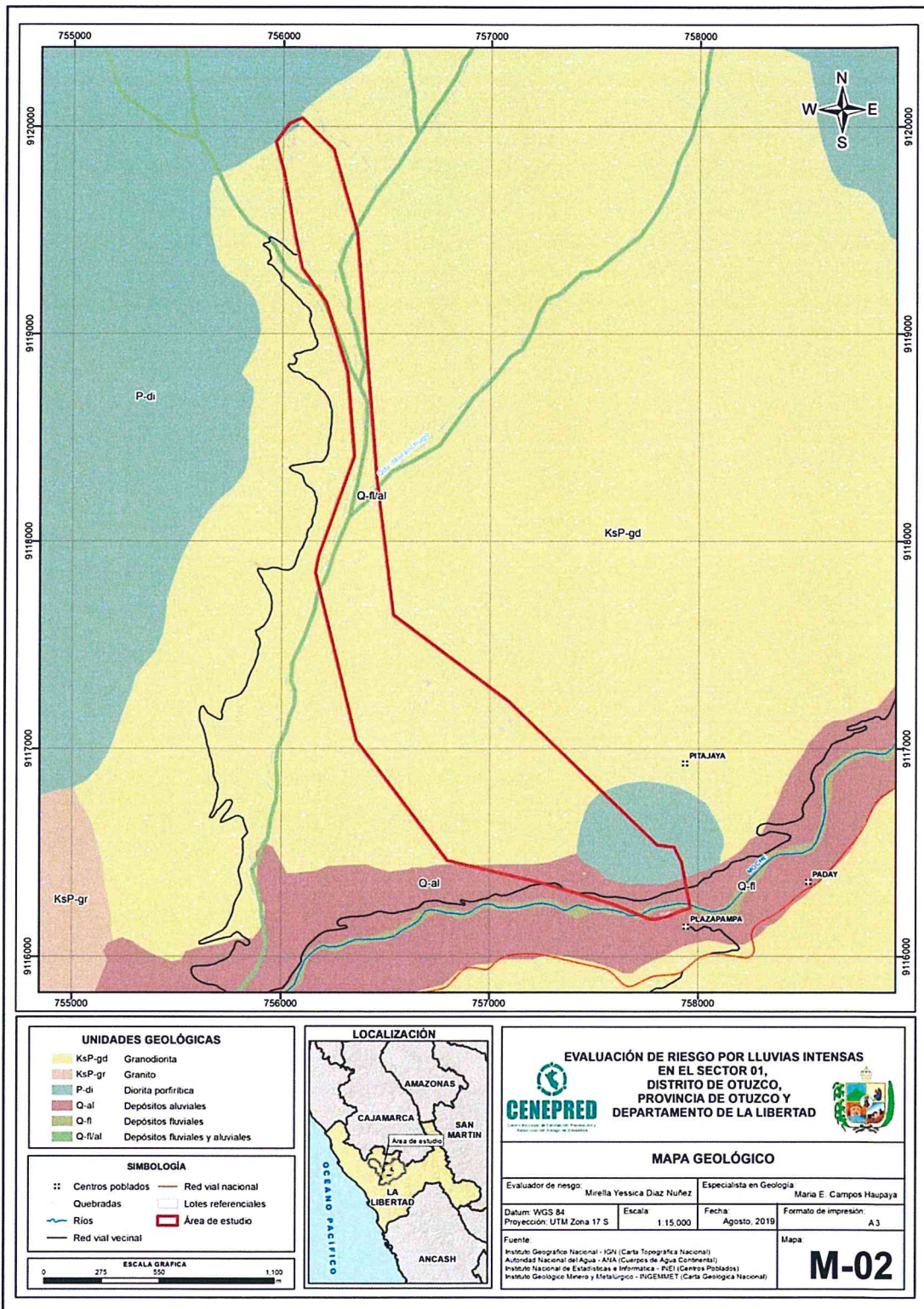
**Cuadro N° 12: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de Saaty**

UNIDADES GEOLÓGICAS	PRIORIZACIÓN
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósito fluviales y aluviales (Q-fl/al)	MUY ALTO
Depósitos aluviales (Q-al)	ALTO
Diorita porfírica (P-di)	MEDIO
Granodiorita (KsP-gd)	BAJO
Granito (KsP-gr)	MUY BAJO

A

*Quispe*  
MIRABELLA Y ESCOBAR  
ING. GEOLOGO  
C.P. 12345

Mapa N° 2: Mapa geológico del Sector 1 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Díaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013



### 2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del poblado Plazapampa han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área mencionada, entre las cuales se han identificado cinco (5) unidades geomorfológicas, las cuales se detallan a continuación:

#### **Lecho fluvial (Le-fl)**

Es el lecho actual de los ríos, constituidos por rodados y gran cantidad de gravas de origen volcánico. Tiene un cauce más amplio y acumula mayor cantidad de material gravoso.

Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos.

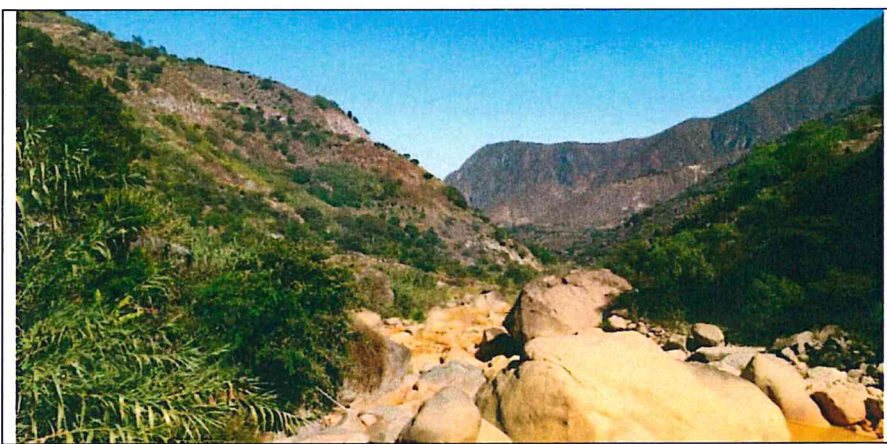


Foto N° 07.- Se observa esta unidad en el río Moche.

#### **Lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al)**

Es el cauce excavado por el flujo de agua de las quebradas y torrenteras y los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo. La morfología depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso. Tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.



Foto N° 08.- Se observa esta unidad en la quebrada en el lado Norte de la zona de estudio.

#### **Terrazas aluviales (T-al)**

Son planicies adyacentes a la llanura de inundación principal. Sobre estos terrenos se desarrollan extensas zonas de cultivo. Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de



inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre  $1^\circ$  y  $5^\circ$ .



Foto N° 09.- Se observan varias terrazas aluviales a ambos lados del cauce del río Moche.

#### **Relieve de colina en roca intrusiva (RC-ri)**

Son un conjunto de cerros aislados de forma ovalada que sobresalen. Es una elevación con pendientes menores de  $20^\circ$  y alturas que no sobrepasan los 100 m.

Litológicamente se encuentran en rocas intrusivas (dioritas, granitos, monzogranitos, tonalitas y gabros). Se dispone como stocks y batolitos, con cimas algo redondeadas en algunos casos y laderas de pendientes bajas a medias.

Estas colinas están cubiertas por materiales aluviales y cobertura vegetal y están afectadas por proceso de erosión de laderas que pueden acarrear flujos de detritos.




Foto N° 10.- Se observa esta geoforma frente al poblado de Plazapampa.

#### **Relieve de Montañas en rocas intrusivas (RM-ri)**

Se distribuye en forma discontinua y principalmente en lado occidental. Se dispone como stocks o batolitos de formas irregulares a alargadas.



  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NUNEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

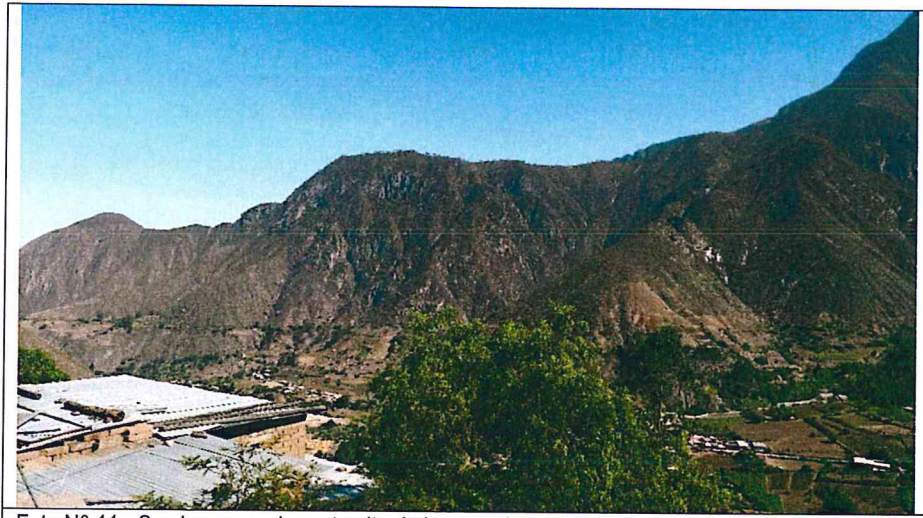


Foto N° 11.- Se observa en la parte alta de la zona de estudio.

En base al nivel de exposición al peligro, la priorización del parámetro unidades geomorfológicas es la siguiente:

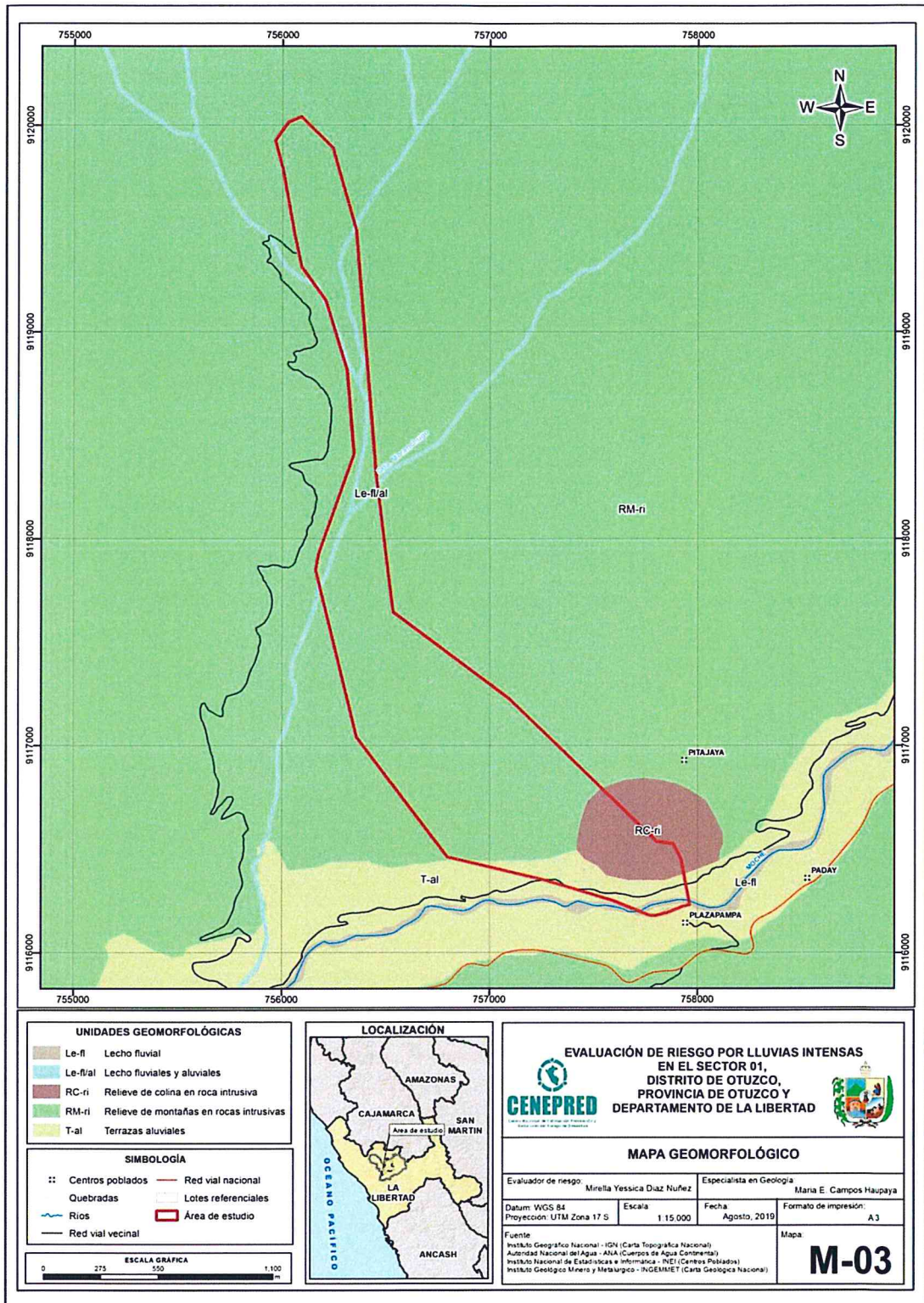
**Cuadro N° 13: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PRIORIZACIÓN
Lecho fluvial (Le-fl)	MUY ALTO
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	ALTO
Terrazas aluviales (T-al)	MEDIO
Relieve de Colina en roca intrusiva (RC-ri)	BAJO
Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	MUY BAJO

A

  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100023

Mapa N° 3: Mapa geomorfológico del Sector 1 del distrito de Otuzco




Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRÁFICA  
 CIP: 103021

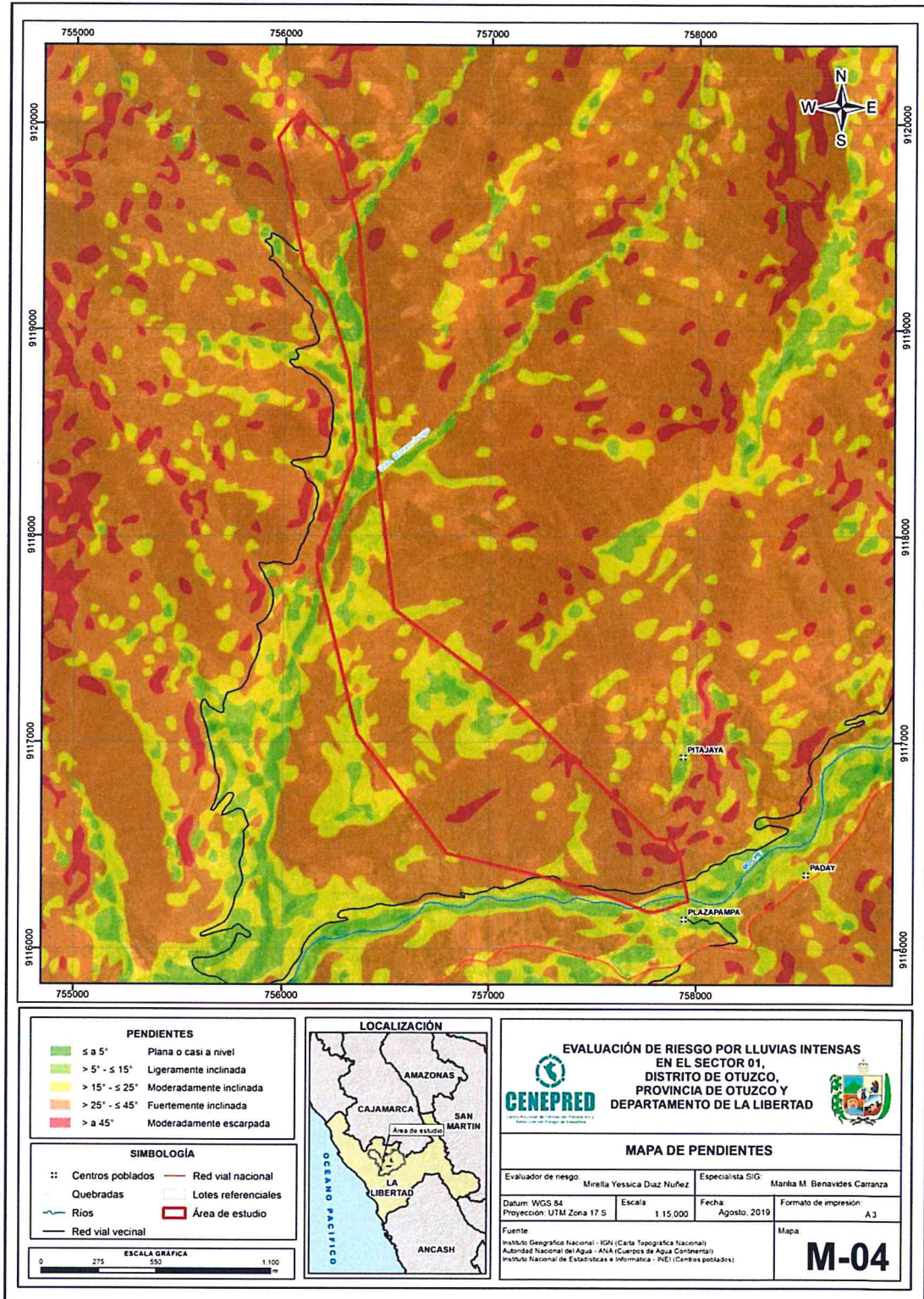
### 2.5.3 Pendiente

El área de estudio del presente EVAR, que comprende el Sector 1 del distrito de Otuzco, cuenta con pendientes que son  $\leq$  a  $5^\circ$  (Plana o casi a nivel) hasta pendientes mayores a  $45^\circ$  (Moderadamente escarpada). En tal sentido, para la referida área de estudio, se tienen las siguientes pendientes:

- $>$  a  $45^\circ$  (Moderadamente escarpada)
- $> 25^\circ - \leq 45^\circ$  (Fuertemente inclinada)
- $> 15^\circ - \leq 25^\circ$  (Moderadamente inclinada)
- $> 5^\circ - \leq 15^\circ$  (Ligeramente inclinada)
- $\leq$  a  $5^\circ$  (Plana o casi a nivel)

  
MIRIAM YESSICA DIAZ TORRES  
ING. GEOLOGA  
C.P. 183023

Mapa N° 4: Mapa de pendientes del Sector 1 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 103623

### 2.5.4 Condiciones climatológicas

Las condiciones climatológicas del Sector 1 del distrito de Otuzco que comprende al centro poblado Plazapampa, se describen a continuación:

#### 2.5.4.1 Clasificación climática

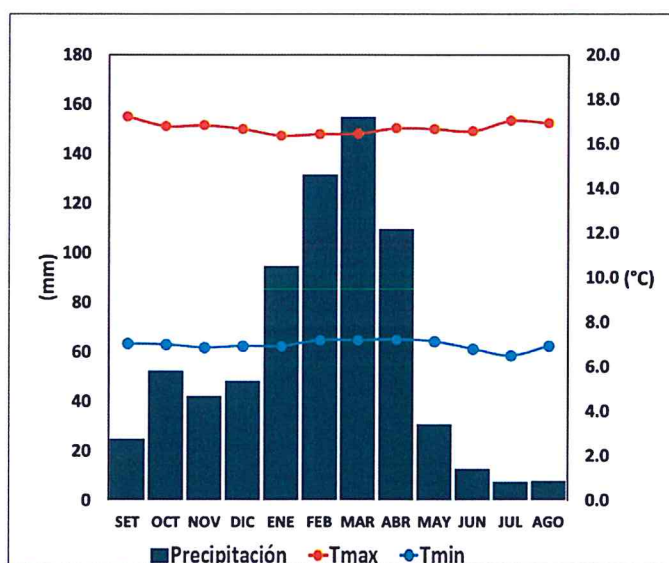
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 1 del distrito Otuzco, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

#### 2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 16,4 a 17,2°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 6,5 a 7,2°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 380,9 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 717,0 mm.

**Gráfico N° 9: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Salpo**



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019.

X

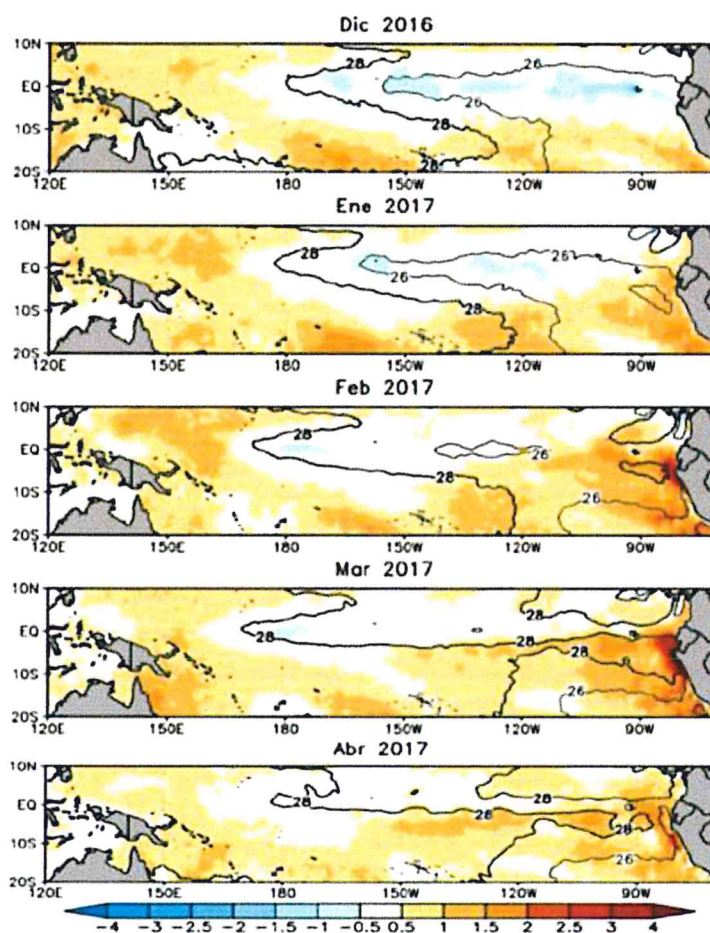
*Quiliza*  
MARIELA YESSICA DIAZ RUÍZ  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 103023

### 2.5.4.3 Precipitaciones Extremas

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de “El Niño Costero 2017”, con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico N° 10); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

**Gráfico N° 10: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017**



Fuente: ENFEN, 2017

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

*Yessica*  
MIRALLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFÍA  
C.P. 108013

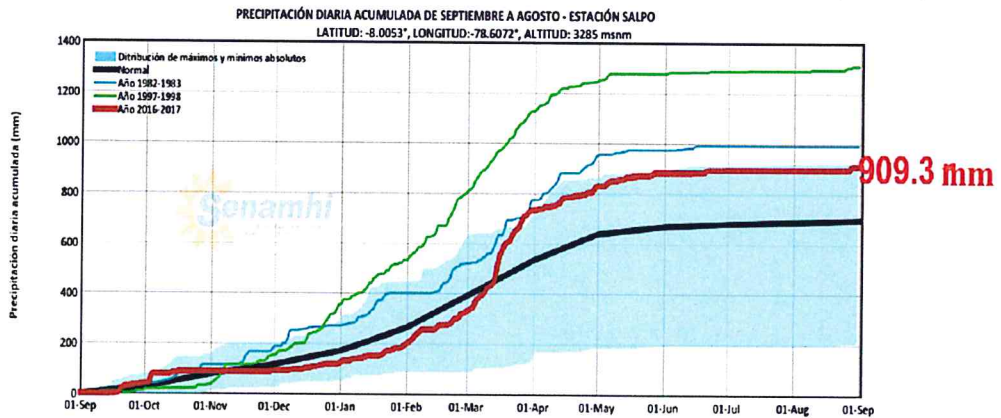


En este contexto, el sector 1 del distrito Otuzco presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” (mayor o igual a 23,6 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Salpo, la máxima lluvia diaria durante “El Niño Costero” se registraron el 26 de febrero y 15 de marzo del 2017 totalizando 15,0 mm/día y 47,7 mm/día, respectivamente.

Por otro lado, en la Gráfico N° 11 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de FEBRERO.

El evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

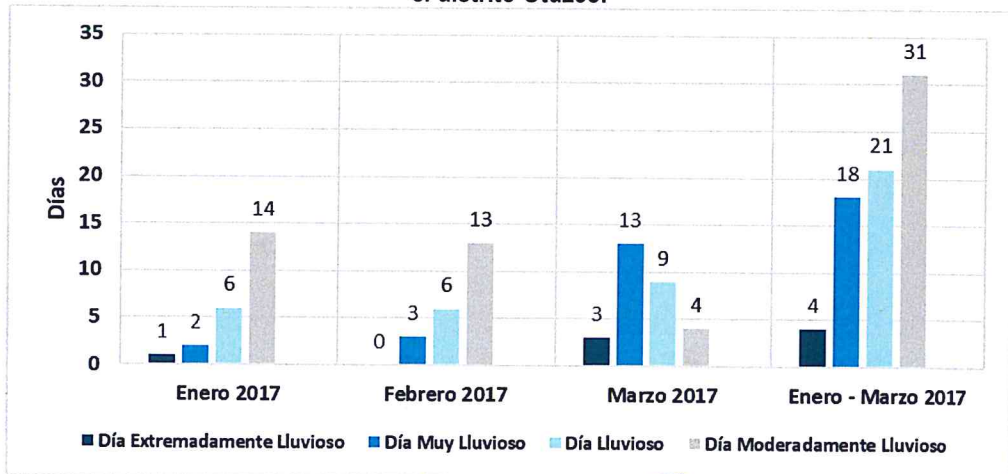
Gráfico N° 11: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Salpo



Fuente: SENAMHI, 2017

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (Gráfico N° 12) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en marzo, aunado a ello se presentaron también días “Muy lluviosos”, “Lluviosos” y “Moderadamente lluviosos” durante los tres meses.

Gráfico N° 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Otuzco.



Fuente: SENAMHI, 2017

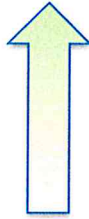
*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
MIRELLA YESSICA...  
ING. GEOGRAFIA  
C.P. 103023

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante El Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N° 14, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocia a los **rangos de anomalías de las precipitaciones** expresados en forma gradual. Estos rangos nos **representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual** de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las anomalías de precipitación fueron mayores.

**Cuadro N° 14: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito Otuzco.**


Rango de anomalías (%)	
60-80 %	superior a su normal climática
40-60 %	superior a su normal climática
30-40 %	superior a su normal climática
25-30 %	superior a su normal climática
20-25 %	superior a su normal climática



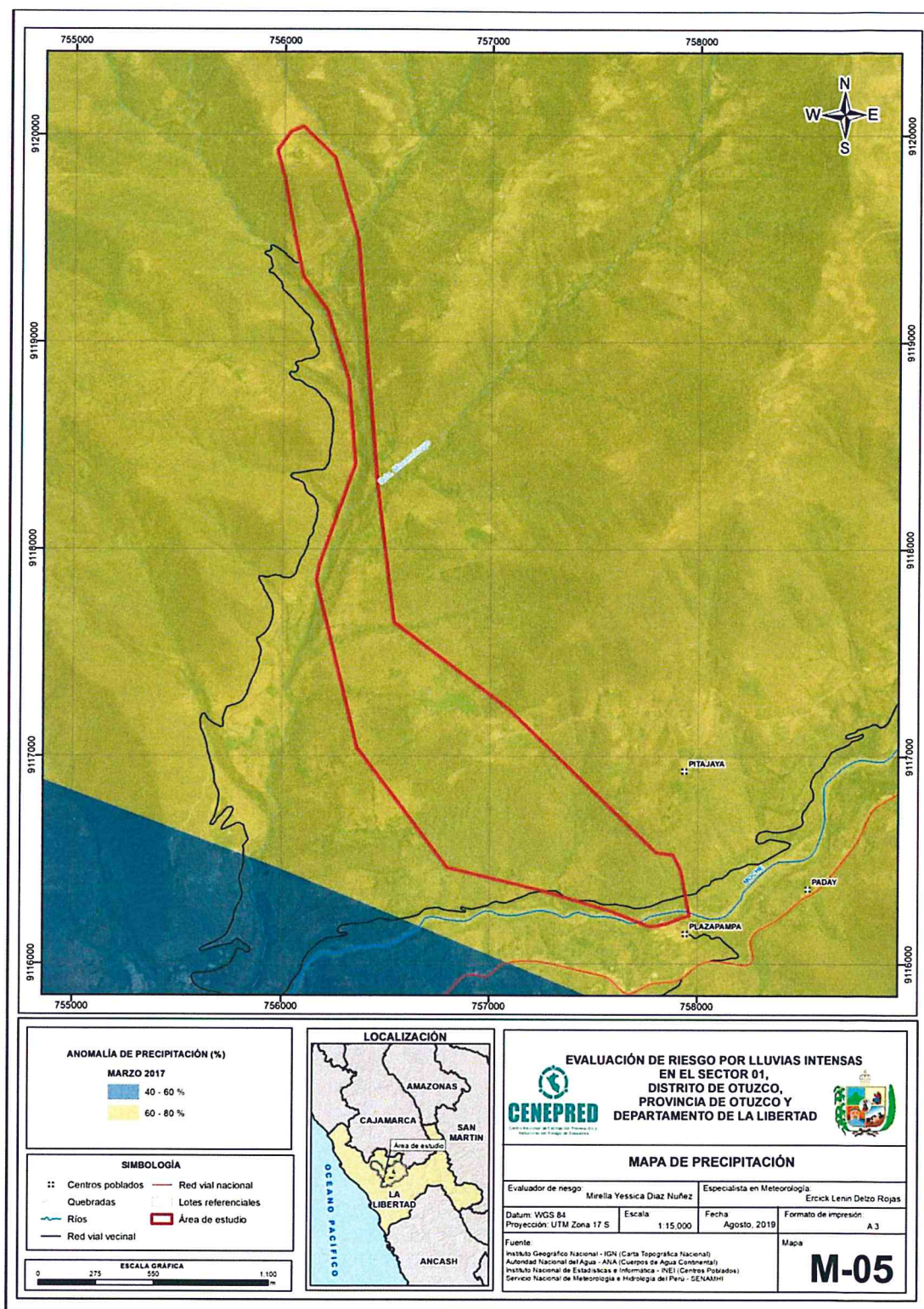
Mayor exceso

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En el mapa N° 5, se observa que el área donde se encuentra el sector 1 del distrito Otuzco, **predominaron lluvias sobre lo normal (99,1 – 137,7 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 60 y 80% durante el mes de marzo del 2017.

  
 M. L. YESICA DIAZ ROSA  
 ING. GEÓLOGA  
 C.P. 10300

Mapa N° 5: Anomalías de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero - marzo) para el Sector 1 del distrito Otuzco




Fuente: Elaboración propia



*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 108013

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

\*

  
MABEL YESICA DIAZ ROJAS  
M.C. GEOGRÁFO  
CIP. 155013

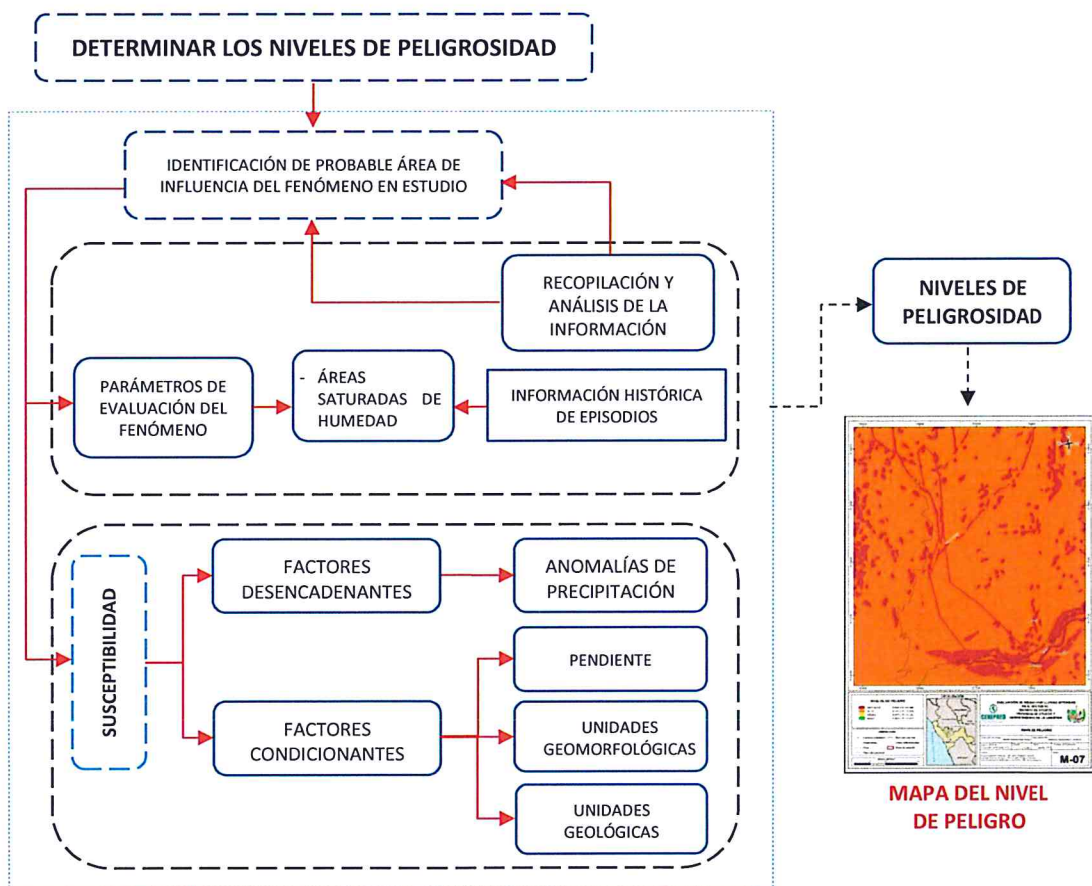
### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

#### 3.1 Metodología para la determinación del peligro

Las condiciones de peligrosidad en el **Sector 1, distrito de Otuzco**, se basan en la dinámica de eventos hidrometeorológicos, es en ese sentido se identificaron factores en esta dinámica que permiten explicar el comportamiento actual del peligro y su influencia en este sector. Las características físicas como la geomorfológica del sector 1, hace del distrito de Otuzco una zona inclinada, con pendientes considerables traen como consecuencias derrumbes y zonas inundables ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos como los ocurridos en el año El Niño de los años 1982-1983 y 1997-1998, y El Niño costero acontecido en el año 2017.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de **lluvias intensas**, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 13.

Gráfico N° 13: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración propia

#### 3.2 Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM, MINEDU, MINSA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del **sector 1 del distrito de Otuzco para el fenómeno de lluvias intensas**. Así

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
MIRELLA TEGUZA DIAZ  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 100013

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

**Gráfico N° 14: Flujograma general del proceso de análisis de información**



Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Identificación del peligro

Se ha identificado el **peligro de lluvias intensas a causa de anomalías en la precipitación en el Sector 1 del distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad.**

#### FACTOR DE EVALUACION

Se ha considerado a las áreas de saturación de humedad como parámetro de evaluación por la cantidad de eventos de lluvias intensas promedio por año y/o por lo menos un evento El Niño, registrado en el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD) y en el Inventario histórico de Desastres "DESINVENTAR".

MIRELLA YESSICA DÍAZ HUETE  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 160010

### 3.4 Caracterización del peligro

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presenta en un lugar específico, con una cierta intensidad, en un período de tiempo y frecuencia definida.<sup>1</sup>

Las precipitaciones son consideradas uno de los agentes con mayor incidencia en peligros hidrometeorológicos del territorio peruano, constituyen en muchos casos la causa de ocurrencia de las inundaciones, que afectan la seguridad física de los centros poblados donde ocurren dichos eventos.

En el área de estudio ocurrió lluvias intensas, pudiéndose evidenciar en el trabajo de campo huellas de algunas viviendas y servicios principalmente de transporte afectadas en su configuración estructural por este fenómeno, debido a que la intensidad de las lluvias superó su cantidad normal, presentándose un exceso significativo, los cuáles se asocian a los rangos de anomalías en las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las anomalías de precipitación fueron mayores.

### 3.5 Ponderación del parámetro de evaluación del peligro

Se ha considerado un parámetro de Evaluación como: Áreas saturadas. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro áreas de saturación**

Áreas de saturación	Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda	De 1,501 a 2,000 m2. Condición húmeda moderada	De 1,001 a 1,500 m2. Condición ligeramente húmeda	De 500 a 1,000 m2. Condición húmeda suave	Menor a 500 m2. Condición húmeda incipiente
Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 1,501 a 2,000 m2. Condición húmeda moderada	0.333	1.000	2.000	3.000	6.000
De 1,001 a 1,500 m2. Condición ligeramente húmeda	0.200	0.500	1.000	2.00	4.00
De 500 a 1,000 m2. Condición húmeda suave	0.143	0.333	0.500	1.000	2.00
Menor a 500 m2. Condición húmeda incipiente	0.111	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	1.787	5.000	8.750	13.500	22.000
1/Suma	0.560	0.200	0.114	0.074	0.045

Fuente: Elaboración propia

<sup>1</sup> Artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el SINAGERD

  
 MIRELLA YESICA BARRERA  
 ING. GEOGRÁFICA  
 CIP. 100013

**Cuadro N° 16: Matriz de normalización del parámetro áreas de saturación**

Áreas de saturación	Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda	De 1,501 a 2,000 m2. Condición húmeda moderada	De 1,001 a 1,500 m2. Condición ligeramente húmeda	De 500 a 1,000 m2. Condición húmeda suave	Menor a 500 m2. Condición húmeda incipiente	Vector de priorización (Ponderación)
Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda	0.560	0.600	0.571	0.519	0.409	0.532
De 1,501 a 2,000 m2. Condición húmeda moderada	0.187	0.200	0.229	0.222	0.273	0.222
De 1,001 a 1,500 m2. Condición ligeramente húmeda	0.112	0.100	0.114	0.148	0.182	0.131
De 500 a 1,000 m2. Condición húmeda suave	0.080	0.067	0.057	0.074	0.091	0.074
Menor a 500 m2. Condición húmeda incipiente	0.062	0.033	0.029	0.037	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 17: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro áreas de saturación**

IC	0.017
RC	0.016

### 3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del Sector 1 del distrito de Otuzco, se consideraron el factor desencadenante y los factores condicionantes:

**Cuadro N° 18: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Anomalías de precipitación	Pendiente, Geomorfología y Geología

Fuente: CENEPRED

#### 3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante: anomalías de precipitación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Al respecto, los resultados obtenidos son los siguientes:

*Mirella Yessica*  
**MIRELLA YESSICA**  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 188813



3.6.1.1 Parámetro: Anomalías de precipitación

**Cuadro N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación**

Anomalías de precipitación	Extremadamente lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	Muy lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	Lluvioso con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.	Moderadamente lluvioso con precipitación de 25-30 % superior a su normal climática.	Usual con precipitación de 20-25 % superior a su normal climática.
Extremadamente lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000
Muy lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
Lluvioso con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Moderadamente lluvioso con precipitación de 25-30 % superior a su normal climática.	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
Usual con precipitación de 20-25 % superior a su normal climática.	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	2.093	4.000	7.750	11.500	20.000
1/Suma	0.478	0.250	0.129	0.087	0.050

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 20: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación**

Anomalías de precipitación	Extremadamente lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	Muy lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	Lluvioso con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.	Moderadamente lluvioso con precipitación de 25-30 % superior a su normal climática.	Usual con precipitación de 20-25 % superior a su normal climática.	Vector de priorización (Ponderación)
Extremadamente lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	0.478	0.500	0.516	0.435	0.350	0.456
Muy lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	0.239	0.250	0.258	0.261	0.300	0.262
Lluvioso con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.	0.119	0.125	0.129	0.174	0.200	0.149
Moderadamente lluvioso con precipitación de 25-30 % superior a su normal climática.	0.096	0.083	0.065	0.087	0.100	0.086
Usual con precipitación de 20-25 % superior a su normal climática.	0.068	0.042	0.032	0.043	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

*Quispe*  
MIRELLA YECCICA  
ING. GEOGRAFICO  
CIP: 10001

**Cuadro N° 21: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro anomalías de precipitación**

IC	0.015
RC	0.014

### 3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

Para el presente EVAR, se han considerado tres factores condicionantes (parámetros); con sus 5 descriptores respectivamente. Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes: pendiente, unidades geomorfológicas y unidades geológicas, se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Al respecto, los resultados obtenidos son los siguientes:

**Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares de pares del factor condicionante**

Factor condicionante	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades litológicas
Pendiente	1.000	2.000	5.000
Unidades geomorfológicas	0.500	1.000	4.000
Unidades geológicas	0.200	0.250	1.000
Suma	1.700	3.250	10.000
1/Suma	0.588	0.308	0.100

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del factor condicionante**

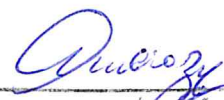
Factor condicionante	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades litológicas	Vector de priorización (Ponderación)
Pendiente	0.588	0.615	0.500	0.568
Unidades geomorfológicas	0.294	0.308	0.400	0.334
Unidades geológicas	0.118	0.077	0.100	0.098

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 24: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de pares del factor condicionante**

IC	0.012
RC	0.023

J

  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 10000

### 3.6.2.1 Parámetro: Pendientes

**Cuadro N° 25: Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes**

Pendiente	> a 45° (Moderadamente escarpada)	> 25° - ≤ 45° (Fuertemente inclinada)	> 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada)	> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	≤ a 5° (Plana o casi a nivel)
> a 45° (Moderadamente escarpada)	<b>1.000</b>	3.000	4.000	5.000	7.00
> 25° - ≤ 45° (Fuertemente inclinada)	0.333	<b>1.000</b>	3.000	5.000	6.00
> 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada)	0.250	0.333	<b>1.000</b>	3.000	4.00
> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	0.200	0.200	0.333	<b>1.000</b>	2.00
≤ a 5° (Plana o casi a nivel)	0.143	0.167	0.250	0.500	<b>1.00</b>
Suma	1.926	4.700	8.583	14.500	20.00
1/Suma	<b>0.519</b>	<b>0.213</b>	<b>0.117</b>	<b>0.069</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 26: Matriz de normalización del parámetro pendientes**

Pendiente	> a 45° (Moderadam ente escarpada)	> 25° - ≤ 45° (Fuertemente inclinada)	> 15° - ≤ 25° (Moderadame nte inclinada)	> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	≤ a 5° (Plana o casi a nivel)	Vector de priorización (Ponderación)
> a 45° (Moderadamente escarpada)	<b>0.519</b>	0.638	0.466	0.345	0.350	<b>0.464</b>
> 25° - ≤ 45° (Fuertemente inclinada)	0.173	<b>0.213</b>	0.350	0.345	0.300	<b>0.276</b>
> 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada)	0.130	0.071	<b>0.117</b>	0.207	0.200	<b>0.145</b>
> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	0.104	0.043	0.039	<b>0.069</b>	0.100	<b>0.071</b>
≤ a 5° (Plana o casi a nivel)	0.074	0.035	0.029	0.034	<b>0.050</b>	<b>0.045</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 27: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro pendientes**

IC	0.057
RC	<b>0.051</b>

*Mirella Yeicca Diaz Ruiz*  
MIRELLA YEICCA DIAZ RUIZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

3.6.2.2 Parámetro: Unidades geomorfológicas

**Cuadro N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas**

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl)	Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Terrazas aluviales (T-al)	Relieve de Colina en roca intrusiva (RC-ri)	Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)
Lecho fluvial (Le-fl)	1.000	3.000	4.000	5.000	9.000
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.333	1.000	2.000	5.000	7.000
Terrazas aluviales (T-al)	0.250	0.500	1.000	3.000	6.000
Relieve de Colina en roca intrusiva (RC-ri)	0.200	0.200	0.333	1.000	3.000
Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	0.111	0.143	0.167	0.333	1.000
Suma	1.894	4.843	7.500	14.333	26.000
1/Suma	0.528	0.206	0.133	0.070	0.038

Fuente: Elaboración propia


**Cuadro N° 29: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas**

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl)	Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Terrazas aluviales (T-al)	Relieve de Colina en roca intrusiva (RC-ri)	Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	Vector de priorización (Ponderación)
Lecho fluvial (Le-fl)	0.528	0.619	0.533	0.349	0.346	0.475
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.176	0.206	0.267	0.349	0.269	0.253
Terrazas aluviales (T-al)	0.132	0.103	0.133	0.209	0.231	0.162
Relieve de Colina en roca intrusiva (RC-ri)	0.106	0.041	0.044	0.070	0.115	0.075
Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	0.059	0.029	0.022	0.023	0.038	0.034

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 30: Hallando el índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geomorfológicas**

IC	0.053
RC	0.047

  
 MARIELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 C.P. 10001

### 3.6.2.3 Parámetro: Unidades geológicas

**Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas**

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósito fluviales y aluviales (Q-fl/al)	Depósitos aluviales (Q-al)	Diorita porfirítica (P-di)	Granodiorita (KsP-gd)	Granito (KsP-gr)
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósito fluviales y aluviales (Q-fl/al)	<b>1.000</b>	2.000	4.000	6.000	8.000
Depósitos aluviales (Q-al)	0.500	<b>1.000</b>	2.000	4.000	7.000
Diorita porfirítica (P-di)	0.250	0.500	<b>1.000</b>	2.000	6.000
Granodiorita (KsP-gd)	0.167	0.250	0.500	<b>1.000</b>	4.000
Granito (KsP-gr)	0.125	0.143	0.167	0.250	<b>1.000</b>
Suma	2.042	3.893	7.667	13.250	26.000
1/Suma	<b>0.490</b>	<b>0.257</b>	<b>0.130</b>	<b>0.075</b>	<b>0.038</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 32: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas**

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósito fluviales y aluviales (Q-fl/al)	Depósitos aluviales (Q-al)	Diorita porfirítica (P-di)	Granodiorita (KsP-gd)	Granito (KsP-gr)	Vector de priorización (Ponderación)
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósito fluviales y aluviales (Q-fl/al)	<b>0.490</b>	0.514	0.522	0.453	0.308	<b>0.457</b>
Depósitos aluviales (Q-al)	0.245	<b>0.257</b>	0.261	0.302	0.269	<b>0.267</b>
Diorita porfirítica (P-di)	0.122	0.128	<b>0.130</b>	0.151	0.231	<b>0.153</b>
Granodiorita (KsP-gd)	0.082	0.064	0.065	<b>0.075</b>	0.154	<b>0.088</b>
Granito (KsP-gr)	0.061	0.037	0.022	0.019	<b>0.038</b>	<b>0.035</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 33: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas**

IC	0.041
RC	0.037

### 3.6.2.4 Ponderación del parámetro general o de evaluación.

**Cuadro N° 34: Matriz de ponderación del parámetro de evaluación**

Áreas de saturación		Valor
Parámetro	Descriptor	
1.00	0.532	<b>0.532</b>
	0.222	<b>0.222</b>
	0.131	<b>0.131</b>
	0.074	<b>0.074</b>
	0.041	<b>0.041</b>

Fuente: Elaboración propia

*J*

*Jessica Díaz Torres*  
 JESSICA DÍAZ TORRES  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 160013

### 3.6.2.5 Ponderación de los parámetros de susceptibilidad.

**Cuadro N° 35: Matriz de ponderación de los parámetros de susceptibilidad**

Factor condicionante						Factor desencadenante			
Pendiente		Unidades geomorfológicas		Unidades geológicas		Valor	Anomalías de precipitación		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor		Parámetro	Descriptor	
0.568	0.464	0.334	0.475	0.098	0.457	0.467	1.000	0.456	0.456
	0.276		0.253		0.267			0.262	
	0.145		0.162		0.153			0.149	
	0.071		0.075		0.088			0.086	
	0.045		0.034		0.035			0.047	

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 36: Matriz de cálculo de la susceptibilidad**

Factor condicionante	Factor desencadenante	Valor
0.4	0.467	0.460
	0.268	0.264
	0.151	0.150
	0.074	0.081
	0.040	0.044

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 37: Cálculo de los niveles de peligrosidad**

Parámetro de evaluación		Susceptibilidad		Valor
Peso	Valor	Peso	Valor	
0.5	0.532	0.5	0.460	0.496
	0.222		0.264	0.243
	0.131		0.150	0.141
	0.074		0.081	0.077
	0.041		0.044	0.043

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Análisis de elementos expuestos

En el área de influencia del Sector 1 del distrito de Otuzco, se ha identificado elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro de lluvias intensas, tales como: población, viviendas, infraestructura vial y tierras agrícolas potenciales.

#### 3.7.1 Población

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 1 del distrito de Otuzco, es un total de 172 habitantes, siendo considerados como elementos expuestos ante el peligro de lluvias intensas.

**Cuadro N° 38: Elemento expuesto: población**

Sector	Distrito	Centro Poblado	Población
Sector 1	Otuzco	Plazapampa	172

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

*Mirella Yesica Delacruz*  
MIRELLA YESICA DELACRUZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100023

### 3.7.2 Vivienda

Se cuenta con 43 viviendas; siendo edificaciones con material de construcción predominante de adobe tapia.

**Cuadro N° 39: Elemento expuesto: vivienda**

Centro Poblado	Material de construcción predominante de la edificación en las paredes	Material de construcción predominante de la edificación en los techos	N° Viviendas
Plazapampa	Adobe o tapia.	Tejas y calaminas.	43

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

### 3.7.3 Infraestructura vial

Se identificó una carretera tipo trocha carrozable, con una longitud de 2.77 km.

**Cuadro N° 40: Elemento expuesto: carreteras**

Ubicación	Infraestructura vial	Tipo de Superficie	Longitud (Km)
Sector 1 (CCPP Plazapampa)	Carretera	Trocha carrozable	2.77

Fuente: MTC y trabajo de campo

### 3.7.4 Tierras agrícolas

Se identificó tierras con potencial agrícola, un total de 18.69 Ha. para todo el **Sector 1**.

**Cuadro N° 41: Elemento expuesto: tierras agrícolas**

Tipo de tierra agrícolas	Área (Ha)
Tierras agrícolas potenciales	18.69

Fuente: COFOPRI y Levantamiento de información en campo 2019.

### 3.7.5 Infraestructura urbana

Se identificó elementos urbanos como:

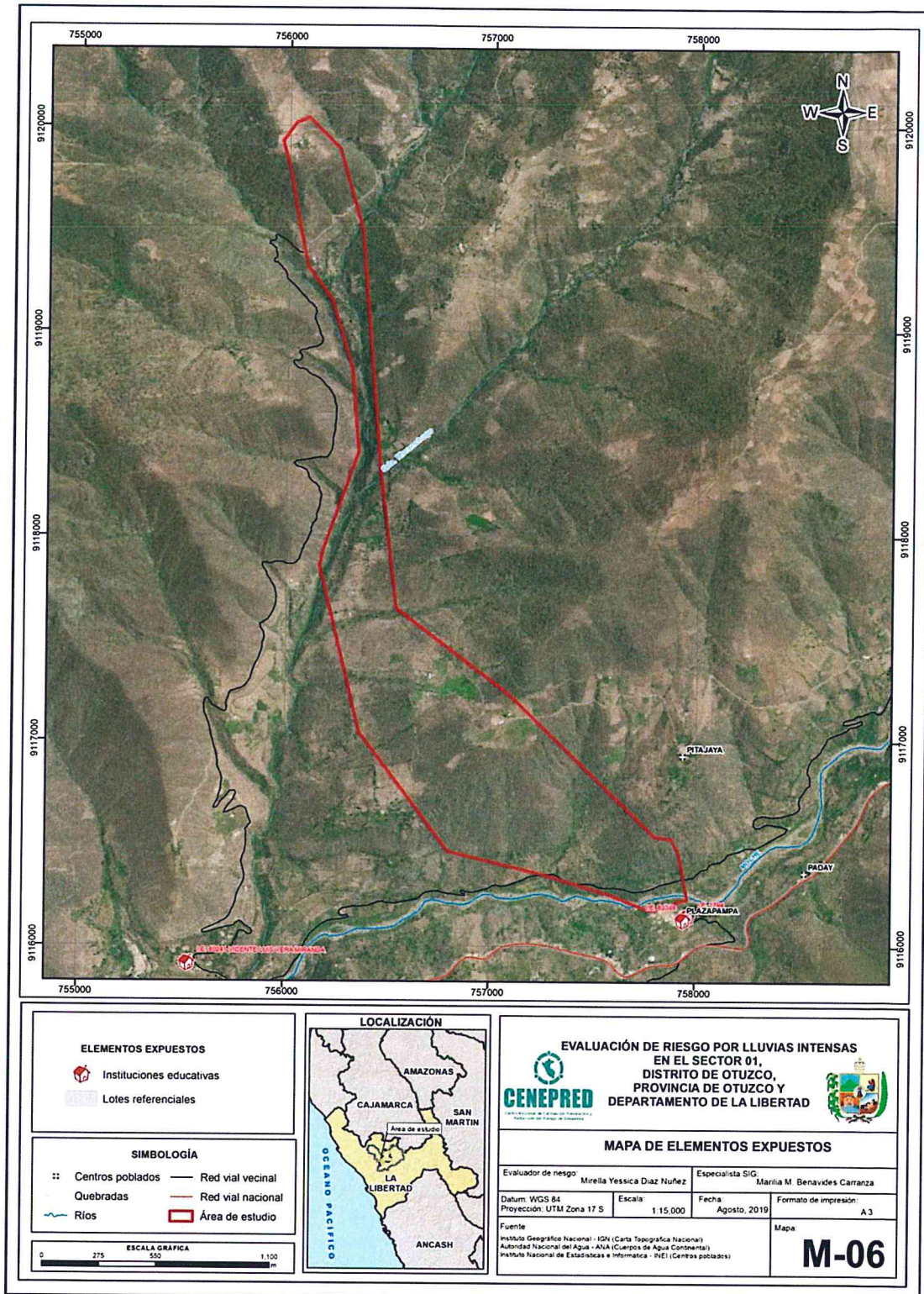
**Cuadro N° 42: Elementos expuestos: infraestructura urbana**

Ubicación	Infraestructura Urbana	Material predominante	Cantidad
Sector 1 del Distrito de Otuzco	Lotes o viviendas	Adobe	43

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

*Yessica Díaz Núñez*  
 YARELLA YESSICA DÍAZ NÚÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100023

Mapa N° 6: Mapa de Elementos Expuestos del Sector 1 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 108023



### 3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario de anomalías de precipitación extremadamente lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática, Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m<sup>2</sup>. Condición muy húmeda. Produciéndose **lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Otuzco**, ocasionando daños 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, para el Sector 1 del distrito de Otuzco.

**Cuadro N° 43: Niveles de peligro**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.243	$\leq P \leq$	0.496
ALTO	0.141	$\leq P <$	0.243
MEDIO	0.077	$\leq P <$	0.141
BAJO	0.043	$\leq P <$	0.077

Fuente: Elaboración propia

### 3.10 Estratificación del nivel de peligro

Para la obtención de los niveles de peligro de lluvias intensas se ha clasificado en cuatro rangos, teniendo en cuenta los valores obtenidos en el Cuadro N° 44, sobre el cálculo de los niveles de peligrosidad.

**Cuadro N° 44: Estratificación del nivel de peligro**

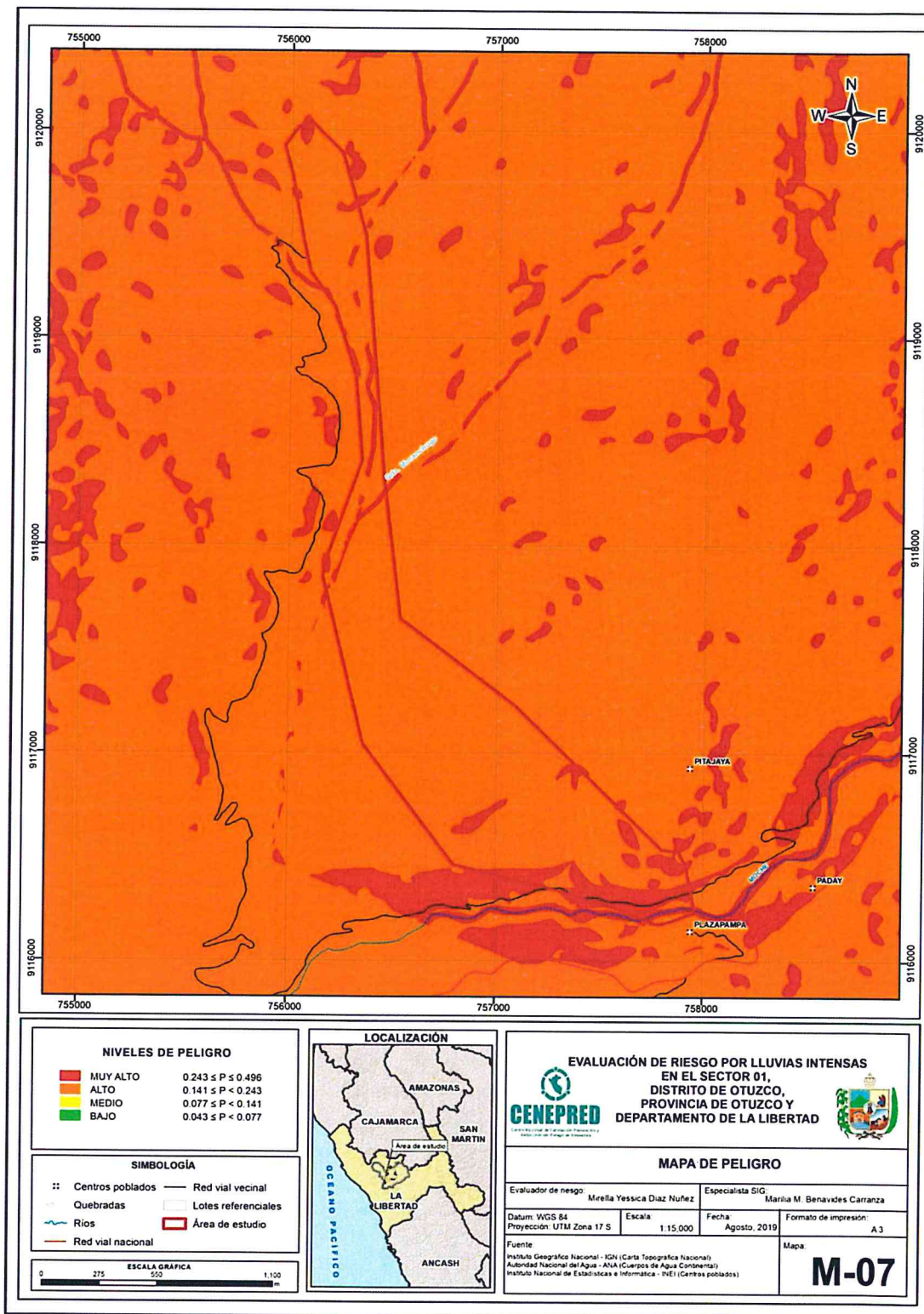
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Pendiente $>$ a $45^\circ$ (Moderadamente escarpada). Unidades geomorfológicas de lecho fluvial (Le-fl). Unidades geológicas con depósitos fluviales (Q-fl) y depósitos aluviales (Q-fl/al). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.243 \leq P \leq 0.496$
PELIGRO ALTO	Pendiente $> 25^\circ - \leq 45^\circ$ (Fuertemente inclinada). Unidades geomorfológicas de lecho aluviales y aluviales (Le-fl/al). Unidades geológicas de depósitos aluviales (Q-al). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.141 \leq P < 0.243$
PELIGRO MEDIO	Pendiente $> 15^\circ - \leq 25^\circ$ (Moderadamente inclinada). Unidades geomorfológicas de terrazas aluviales (T-al). Unidades geológicas de diorita porfírica (P-di). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.077 \leq P < 0.141$
PELIGRO BAJO	Pendiente $\leq$ a $5^\circ$ (Plana o casi a nivel) o $> 5^\circ - \leq 15^\circ$ (Ligeramente inclinada). Unidades geomorfológicas de relieve de Colina en roca intrusiva (RC-ri) y de relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri). Unidades geológicas de granodiorita (KsP-gd) y de granito (KsP-gr). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.043 \leq P < 0.077$

Fuente: Elaboración propia

MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100023

### 3.11 Mapa de peligro

Mapa N° 7: Mapa de peligro del Sector 1 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
C.P: 100013

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

A

*Quispe*  
MABELLA YESSICA OLIVERA  
ING. GEOGRAFÍA  
C.R. 100113

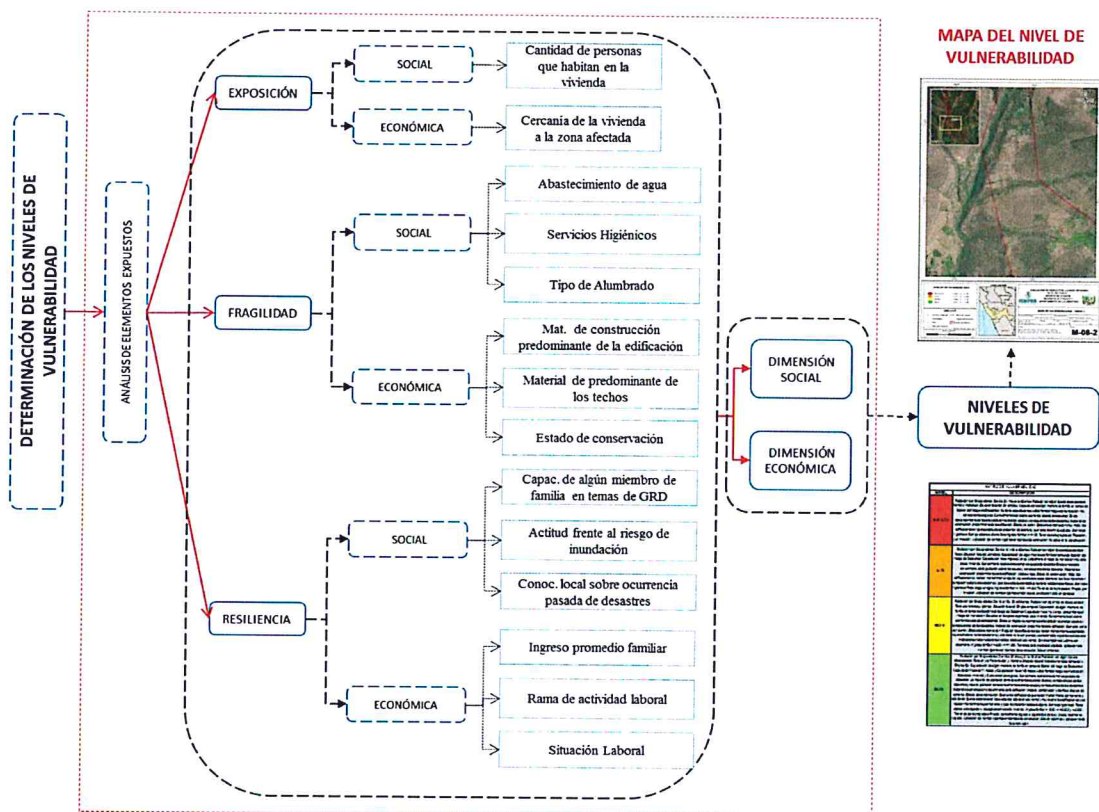
## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para el análisis de la vulnerabilidad se debe conocer todos los elementos expuestos que se encuentran en el área de estudio.

Para ello, se trabajó con información levantada a nivel lote a través de encuestas con preguntas orientadas a conocer la fragilidad y resiliencia de la dimensión social y económica; cada una de estas preguntas representa los parámetros y las alternativas son los descriptores para cada parámetro; las cuales se emplean en las matrices de Satty; al igual que la información del último Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI.

Gráfico N° 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2 Análisis de la dimensión social

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

**Cuadro N° 45: Parámetros de la exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social**

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Parámetro	Parámetro	Parámetro
Cantidad de personas que habitan en la vivienda	Abastecimiento de agua	Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del Riesgo de Desastres
	Servicios higiénicos	Actitud frente al riesgo
	Tipo de alumbrado	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Fuente: Elaboración Propia

##### 4.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros

- Parámetro N° 1: Cantidad de personas que habitan en la vivienda

**Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda**

Cantidad de personas que habitan en la vivienda	Mayor a 11 personas	De 8 a 10 personas	De 5 a 7 personas	De 2 a 4 personas	1 persona
Mayor a 11 personas	1.000	2.000	3.000	4.000	6.000
De 8 a 10 personas	0.500	1.000	3.000	4.000	6.000
De 5 a 7 personas	0.333	0.333	1.000	3.000	4.000
De 2 a 4 personas	0.250	0.250	0.333	1.000	2.000
1 persona	0.167	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	2.250	3.750	7.583	12.500	19.000
1/Suma	0.444	0.267	0.132	0.080	0.053

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 47: Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda**

Cantidad de personas que habitan en la vivienda	Mayor a 11 personas	De 8 a 10 personas	De 5 a 7 personas	De 2 a 4 personas	1 persona	Vector de priorización (Ponderación)
Mayor a 11 personas	0.444	0.533	0.396	0.320	0.316	0.402
De 8 a 10 personas	0.222	0.267	0.396	0.320	0.316	0.304
De 5 a 7 personas	0.148	0.089	0.132	0.240	0.211	0.164
De 2 a 4 personas	0.111	0.067	0.044	0.080	0.105	0.081
1 persona	0.074	0.044	0.033	0.040	0.053	0.049

Fuente: Elaboración Propia

A

*[Firma]*  
 MIRELLA YESSICA BAZZANO  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

**Cuadro N° 48: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda**

IC	0.041
RC	0.037

4.2.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

En la fragilidad social se consideraron tres (3) parámetros: Abastecimiento de agua, Servicios higiénicos y Tipo de alumbrado; además, se determinaron los descriptores de cada uno de ellos y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

- Parámetro N° 1: Abastecimiento de agua

**Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua**

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Río, acequia, manantial o similar	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Camión cisterna u otro similar	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
Pilón de uso público	0.167	0.250	0.333	1.000	2.000
Red pública	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	2.042	3.917	7.583	14.500	21.000
1/Suma	0.490	0.255	0.132	0.069	0.048

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 50: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua**

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector de priorización (Ponderación)
No tiene	0.490	0.511	0.527	0.414	0.381	0.465
Río, acequia, manantial o similar	0.245	0.255	0.264	0.276	0.286	0.265
Camión cisterna u otro similar	0.122	0.128	0.132	0.207	0.190	0.156
Pilón de uso público	0.082	0.064	0.044	0.069	0.095	0.071
Red pública	0.061	0.043	0.033	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 51: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro abastecimiento de agua**

IC	0.019
RC	0.017

*Mirella Yessica Díaz Nuñez*  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

▪ Parámetro N° 2: Servicios higiénicos

**Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos**

Servicios higiénicos	Campo abierto o al aire libre	Pozo ciego o negro	Letrina con tratamiento	Pozo séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda
Campo abierto o al aire libre	<b>1.000</b>	2.000	4.000	6.000	8.000
Pozo ciego o negro	0.500	<b>1.000</b>	3.000	5.000	6.000
Letrina con tratamiento	0.250	0.333	<b>1.000</b>	3.000	4.000
Pozo séptico o biodigestor	0.167	0.200	0.333	<b>1.000</b>	2.000
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.125	0.167	0.250	0.500	<b>1.000</b>
Suma	2.042	3.700	8.583	15.500	21.000
1/Suma	<b>0.490</b>	<b>0.270</b>	<b>0.117</b>	<b>0.065</b>	<b>0.048</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 53: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos**

Servicios higiénicos	Campo abierto o al aire libre	Pozo ciego o negro	Letrina con tratamiento	Pozo séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Vector de priorización (Ponderación)
Campo abierto o al aire libre	<b>0.490</b>	0.541	0.466	0.387	0.381	<b>0.453</b>
Pozo ciego o negro	0.245	<b>0.270</b>	0.350	0.323	0.286	<b>0.295</b>
Letrina con tratamiento	0.122	0.090	<b>0.117</b>	0.194	0.190	<b>0.143</b>
Pozo séptico o biodigestor	0.082	0.054	0.039	<b>0.065</b>	0.095	<b>0.067</b>
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.061	0.045	0.029	0.032	<b>0.048</b>	<b>0.043</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 54: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro servicios higiénicos**

IC	0.030
RC	<b>0.027</b>

▪ Parámetro N° 3: Tipo de alumbrado

**Cuadro N° 55: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado**

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	<b>1.000</b>	2.000	3.000	5.000	8.000
Vela y otro	0.500	<b>1.000</b>	2.000	3.000	7.000
Petróleo, gas, lámpara	0.333	0.500	<b>1.000</b>	2.000	5.000
Kerosene, mechero, lamparín	0.200	0.333	0.500	<b>1.000</b>	2.000
Electricidad	0.125	0.143	0.200	0.500	<b>1.000</b>
Suma	2.158	3.976	6.700	11.500	23.000
1/Suma	<b>0.463</b>	<b>0.251</b>	<b>0.149</b>	<b>0.087</b>	<b>0.043</b>

Fuente: Elaboración Propia

*Diana*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ HURTADO  
 ING. GEOGRAFA  
 CIP: 100013

**Cuadro N° 56: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado**

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lámpara	Electricidad	Vector de priorización (Ponderación)
No tiene	<b>0.463</b>	0.503	0.448	0.435	0.348	<b>0.439</b>
Vela y otro	0.232	<b>0.251</b>	0.299	0.261	0.304	<b>0.269</b>
Petróleo, gas, lámpara	0.154	0.126	<b>0.149</b>	0.174	0.217	<b>0.164</b>
Kerosene, mechero, lámpara	0.093	0.084	0.075	<b>0.087</b>	0.087	<b>0.085</b>
Electricidad	0.058	0.036	0.030	0.043	<b>0.043</b>	<b>0.042</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 57: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de alumbrado**

IC	0.012
RC	<b>0.011</b>

- Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión social

**Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad social**

Fragilidad social	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado
Abastecimiento de agua	<b>1.000</b>	3.000	7.000
Servicios higiénicos	0.333	<b>1.000</b>	3.000
Tipo de alumbrado	0.143	0.333	<b>1.000</b>
Suma	1.476	4.333	11.000
1/Suma	<b>0.677</b>	<b>0.231</b>	<b>0.091</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 59: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad social**

Fragilidad social	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado	Vector de priorización (Ponderación)
Abastecimiento de agua	<b>0.677</b>	0.692	0.636	<b>0.669</b>
Servicios higiénicos	0.226	<b>0.231</b>	0.273	<b>0.243</b>
Tipo de alumbrado	0.097	0.077	<b>0.091</b>	<b>0.088</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 60: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad social**

IC	0.004
RC	<b>0.007</b>

MIRELLA YESSICA SUZ TUNEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100623



#### 4.2.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

En la resiliencia social se consideraron tres (3) parámetros: capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del Riesgo de Desastres, Actitud frente al riesgo y Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres del área de influencia; además, se determinaron los descriptores de cada uno de ellos y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

- Parámetro N° 1: Capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD

**Cuadro N° 61: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD**

Capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD	No tiene capacitaciones	Capacitación hace más de 2 años	Capacitación hace 1 a 2 años	Capacitación hace 6-11 meses	Capacitación hace 1-5 meses
No tiene capacitaciones	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Capacitación hace más de 2 años	0.500	1.000	3.000	4.000	6.000
Capacitación hace 1 a 2 años	0.333	0.333	1.000	3.000	3.000
Capacitación hace 6-11 meses	0.250	0.250	0.333	1.000	2.000
Capacitación hace 1-5 meses	0.200	0.167	0.333	0.500	1.000
Suma	2.283	3.750	7.667	12.500	17.000
1/Suma	0.438	0.267	0.130	0.080	0.059

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 62: Matriz de normalización del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD**

Capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD	No tiene capacitaciones	Capacitación hace más de 2 años	Capacitación hace 1 a 2 años	Capacitación hace 6-11 meses	Capacitación hace 1-5 meses	Vector de priorización (Ponderación)
No tiene capacitaciones	0.438	0.533	0.391	0.320	0.294	0.395
Capacitación hace más de 2 años	0.219	0.267	0.391	0.320	0.353	0.310
Capacitación hace 1 a 2 años	0.146	0.089	0.130	0.240	0.176	0.156
Capacitación hace 6-11 meses	0.109	0.067	0.043	0.080	0.118	0.083
Capacitación hace 1-5 meses	0.088	0.044	0.043	0.040	0.059	0.055

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 63: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD**

IC	0.044
RC	0.040

*Mirella Yessica Díaz Núñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

▪ **Parámetro N° 2: Actitud frente al riesgo**

**Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo**

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo	Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población	0.500	1.000	3.000	5.000	8.000
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo	0.250	0.333	1.000	3.000	6.000
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo	0.167	0.200	0.333	1.000	3.000
Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo	0.125	0.125	0.167	0.333	1.000
Suma	2.042	3.658	8.500	15.333	26.000
1/Suma	0.490	0.273	0.118	0.065	0.038

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 65: Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo**

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo	Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo	Vector de priorización (Ponderación)
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	0.490	0.547	0.471	0.391	0.308	0.441
Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población	0.245	0.273	0.353	0.326	0.308	0.301
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo	0.122	0.091	0.118	0.196	0.231	0.152
Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo	0.082	0.055	0.039	0.065	0.115	0.071
Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo	0.061	0.034	0.020	0.022	0.038	0.035

Fuente: Elaboración Propia

*Mirrella Yessica Diaz Nunez*  
**MIRRELLA YESSICA DIAZ NUNEZ**  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

**Cuadro N° 66: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro actitud frente al riesgo**

IC	0.050
RC	0.045

- Parámetro N° 3: Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

**Cuadro N° 67: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres**

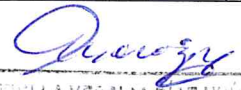
Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	1.000	2.000	3.000	4.000	9.000
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.333	0.333	1.000	3.000	4.000
La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.250	0.200	0.333	1.000	3.000
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.111	0.143	0.250	0.333	1.000
Suma	2.194	3.676	7.583	13.333	24.000
1/Suma	0.456	0.272	0.132	0.075	0.042

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 68: Matriz de normalización del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres**

Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	Vector de priorización (Ponderación)
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.456	0.544	0.396	0.300	0.375	0.414
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.228	0.272	0.396	0.375	0.292	0.312
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.152	0.091	0.132	0.225	0.167	0.153
La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.114	0.054	0.044	0.075	0.125	0.082
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.051	0.039	0.033	0.025	0.042	0.038

Fuente: Elaboración Propia

  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103017

**Cuadro N° 69: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres**

IC	0.043
RC	0.039

- **Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social**

**Cuadro N° 70: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia social**

Resiliencia social	Capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD	Actitud frente al riesgo	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres
Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	1.000	2.000	4.000
Actitud frente al riesgo	0.500	1.000	3.000
Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	0.250	0.333	1.000
Suma	1.750	3.333	8.000
1/Suma	0.571	0.300	0.125

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 71: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia social**

Resiliencia social	Capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD	Actitud frente al riesgo	Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Vector de priorización (Ponderación)
Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.571	0.600	0.500	0.557
Actitud frente al riesgo	0.286	0.300	0.375	0.320
Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 72: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia social**

IC	0.009
RC	0.017

X

*Quispe*  
 MUELLA Y ESCUELA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100000

• **Análisis de los parámetros de la dimensión social**

**Cuadro N° 73: Matriz de comparación de pares de la dimensión social**

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.000	2.000	6.000
Fragilidad	0.500	1.000	3.000
Resiliencia	0.167	0.333	1.000
Suma	1.667	3.333	10.000
1/Suma	0.600	0.300	0.100

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 74: Matriz de normalización de la dimensión social**

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de priorización (Ponderación)
Exposición	0.600	0.600	0.600	0.600
Fragilidad	0.300	0.300	0.300	0.300
Resiliencia	0.100	0.100	0.100	0.100

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 75: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de la dimensión social**

IC	0.000
RC	0.000

**4.3 Análisis de la dimensión económica**

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

**Cuadro N° 76: Parámetros de la exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica**

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Parámetro	Parámetro	Parámetro
Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Material de construcción predominante de la edificación	Ingreso promedio familiar
	Material de predominante de los techos	Rama de actividad laboral
	Estado de conservación	Situación laboral

Fuente: Elaboración Propia

*Quicóza*  
 MIRELLA TESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 102613

#### 4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

- Parámetro N° 1: Cercanía de la vivienda a la zona afectada

**Cuadro N° 77: Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada**

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	Cerca de la zona afectada	Medianamente cerca la zona afectada	Alejada a la zona afectada	Muy alejada a la zona afectada
Muy cerca de la zona afectada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cerca de la zona afectada	0.333	1.00	3.00	7.00	8.00
Medianamente cerca la zona afectada	0.200	0.333	1.00	5.00	4.00
Alejada a la zona afectada	0.143	0.143	0.200	1.00	2.00
Muy alejada a la zona afectada	0.111	0.125	0.250	0.500	1.00
Suma	1.787	4.601	9.450	20.500	24.000
1/Suma	0.560	0.217	0.106	0.049	0.042

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 78: Matriz de normalización del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada**

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	Cerca de la zona afectada	Medianamente cerca la zona afectada	Alejada a la zona afectada	Muy alejada a la zona afectada	Vector de priorización (Ponderación)
Muy cerca de la zona afectada	0.560	0.652	0.529	0.341	0.375	0.491
Cerca de la zona afectada	0.187	0.217	0.317	0.341	0.333	0.279
Medianamente cerca la zona afectada	0.112	0.072	0.106	0.244	0.167	0.140
Alejada a la zona afectada	0.080	0.031	0.021	0.049	0.083	0.053
Muy alejada a la zona afectada	0.062	0.027	0.026	0.024	0.042	0.036


Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 79: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada**

IC	0.072
RC	0.065

#### 4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

En la fragilidad de la dimensión económica se consideraron tres (3) parámetros: Material predominante de construcción de una edificación, Material de predominante de los techos y Estado de conservación del área de influencia; además, se determinaron los descriptores de cada uno de ellos y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 109013

- **Parámetro N° 1: Material predominante de construcción de la edificación**

**Cuadro N° 80: Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción predominante de la edificación**

Material de construcción predominante de la edificación	Estera, madera o triplay	Adobe o Tapia	Quincha (caña con barro).	Madera (prefabricado)	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.000	3.000	4.000	5.000	7.000
Adobe o Tapia	0.333	1.000	2.000	5.000	7.000
Quincha (caña con barro).	0.250	0.500	1.000	3.000	5.000
Madera (prefabricado)	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
Ladrillo o bloque de cemento	0.143	0.143	0.200	0.500	1.000
Suma	1.926	4.843	7.533	14.500	22.000
1/Suma	0.519	0.206	0.133	0.069	0.045

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 81: Matriz de normalización del parámetro material de construcción predominante de la edificación**

Material de construcción predominante de la edificación	Estera, madera o triplay	Adobe o Tapia	Quincha (caña con barro).	Madera (prefabricado)	Ladrillo o bloque de cemento	Vector de priorización (Ponderación)
Estera, madera o triplay	0.519	0.619	0.531	0.345	0.318	0.467
Adobe o Tapia	0.173	0.206	0.265	0.345	0.318	0.262
Quincha (caña con barro).	0.130	0.103	0.133	0.207	0.227	0.160
Madera (prefabricado)	0.104	0.041	0.044	0.069	0.091	0.070
Ladrillo o bloque de cemento	0.074	0.029	0.027	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 82: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro material de construcción predominante de la edificación**

IC	0.050
RC	0.045

*Jessica*  
 MIRELLA JESSICA DÍAZ RIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 C.R. 100033

- Parámetro N° 2: Material de predominante de los techos

**Cuadro N° 83: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos**

Material predominante de los techos	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Teja	Calamina	Concreto de cemento
Madera, Estera	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Caña o estera con torta de barro	0.500	1.000	3.000	7.000	8.000
Teja	0.250	0.333	1.000	3.000	6.000
Calamina	0.167	0.143	0.333	1.000	2.000
Concreto de cemento	0.125	0.125	0.167	0.500	1.000
Suma	2.042	3.601	8.500	17.500	25.000
1/Suma	0.490	0.278	0.118	0.057	0.040

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 84: Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos**


Material predominante de los techos	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Teja	Calamina	Concreto de cemento	Vector de priorización (Ponderación)
Madera, Estera	0.490	0.555	0.471	0.343	0.320	0.436
Caña o estera con torta de barro	0.245	0.278	0.353	0.400	0.320	0.319
Teja	0.122	0.093	0.118	0.171	0.240	0.149
Calamina	0.082	0.040	0.039	0.057	0.080	0.060
Concreto de cemento	0.061	0.035	0.020	0.029	0.040	0.037

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 85: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante de los techos**

IC	0.043
RC	0.039

X

  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUNEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013



▪ Parámetro N° 3: Estado de conservación de la edificación

**Cuadro N° 86: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la edificación**

Estado de conservación de la edificación	Muy malo: las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso	Malo: las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos	Regular: las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tiene no lo compromete y es sustentable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal	Bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal	Muy bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno
Muy malo: las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso	1.000	2.000	4.000	7.000	8.000
Malo: las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
Regular: las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tiene no lo compromete y es sustentable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal	0.250	0.333	1.000	3.000	6.000
Bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Muy bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno	0.125	0.143	0.167	0.500	1.000
Suma	2.018	3.676	8.500	16.500	24.000
1/Suma	0.496	0.272	0.118	0.061	0.042

Fuente: Elaboración Propia

*[Firma]*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103613

**Cuadro N° 87: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de la edificación**

Estado de conservación de la edificación	Muy malo: las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso	Malo: las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos	Regular: las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tiene no lo compromete y es sustentable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal	Bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal	Muy bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno	Vector de priorización (Ponderación)
Muy malo: las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso	0.496	0.544	0.471	0.424	0.333	0.454
Malo: las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos	0.248	0.272	0.353	0.303	0.292	0.293
Regular: las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tiene no lo compromete y es sustentable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal	0.124	0.091	0.118	0.182	0.250	0.153
Bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal	0.071	0.054	0.039	0.061	0.083	0.062
Muy bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno	0.062	0.039	0.020	0.030	0.042	0.038

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 88: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la edificación**

IC	0.039
RC	0.035

*Mirella Yessica Díaz*  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

• **Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica**

**Cuadro N° 89: Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad económica**

Fragilidad económica	Material de construcción predominante de la edificación	Material de predominante de los techos	Estado de conservación
Material de construcción predominante de la edificación	1.000	3.000	6.000
Material de predominante de los techos	0.333	1.000	3.000
Estado de conservación	0.167	0.333	1.000
Suma	1.500	4.333	10.000
1/Suma	0.667	0.231	0.100

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 90: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad económica**

Fragilidad económica	Material de construcción predominante de la edificación	Material de predominante de los techos	Estado de conservación	Vector de priorización (Ponderación)
Material de construcción predominante de la edificación	0.667	0.692	0.600	0.653
Material de predominante de los techos	0.222	0.231	0.300	0.251
Estado de conservación	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 91: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica**

IC	0.009
RC	0.017

4.3.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

Para la resiliencia económica se consideraron los parámetros de ingreso promedio familiar, rama de actividad laboral y a situación laboral, al ser los que mejor se ajustan a la realidad de la población, considerándose 5 descriptores para cada uno de los parámetros mencionados.

- Parámetro N° 1: Ingreso promedio familiar

**Cuadro N° 92: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar**

Ingreso promedio familiar	Menor a 500	De 500 a 1000 soles	De 1000 a 1500 soles	De 1500 a 2000 soles	Mayor a 2000 soles
Menor a 500	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 500 a 1000 soles	0.333	1.000	3.000	5.000	8.000
De 1000 a 1500 soles	0.200	0.333	1.000	3.000	6.000
De 1500 a 2000 soles	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Mayor a 2000 soles	0.111	0.125	0.167	0.500	1.000
Suma	1.787	4.658	9.500	16.500	26.000
1/Suma	0.560	0.215	0.105	0.061	0.038

Fuente: Elaboración Propia

*Mirella Yessica Ruiz*  
MIRELLA YESSICA RUIZ  
ING. GEOGRAFIA  
CIP: 101013

**Cuadro N° 93: Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar**

Ingreso promedio familiar	Menor a 500	De 500 a 1000 soles	De 1000 a 1500 soles	De 1500 a 2000 soles	Mayor a 2000 soles	Vector de priorización (Ponderación)
Menor a 500	<b>0.560</b>	0.644	0.526	0.424	0.346	<b>0.500</b>
De 500 a 1000 soles	0.187	<b>0.215</b>	0.316	0.303	0.308	<b>0.266</b>
De 1000 a 1500 soles	0.112	0.072	<b>0.105</b>	0.182	0.231	<b>0.140</b>
De 1500 a 2000 soles	0.080	0.043	0.035	<b>0.061</b>	0.077	<b>0.059</b>
Mayor a 2000 soles	0.062	0.027	0.018	0.030	<b>0.038</b>	<b>0.035</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 94: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso promedio familiar**

IC	0.053
RC	<b>0.048</b>

- Parámetro N° 2: Rama de actividad laboral

**Cuadro N° 95: Matriz de comparación de pares del parámetro rama de actividad laboral**

Rama de actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	<b>1.000</b>	4.000	6.000	8.000	9.000
Empresas de servicios	0.250	<b>1.000</b>	5.000	5.000	7.000
Comercio al por mayor y menor	0.167	0.200	<b>1.000</b>	2.000	3.000
Hospedajes y restaurantes	0.125	0.200	0.500	<b>1.000</b>	2.000
Otros	0.111	0.143	0.333	0.500	<b>1.000</b>
Suma	1.653	5.543	12.833	16.500	22.000
1/Suma	<b>0.605</b>	<b>0.180</b>	<b>0.078</b>	<b>0.061</b>	<b>0.045</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 96: Matriz de normalización del parámetro rama de actividad laboral**

Rama de actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector de priorización (Ponderación)
Agricultura, ganadería y pesca	<b>0.605</b>	0.722	0.468	0.485	0.409	<b>0.538</b>
Empresas de servicios	0.151	<b>0.180</b>	0.390	0.303	0.318	<b>0.268</b>
Comercio al por mayor y menor	0.101	0.036	<b>0.078</b>	0.121	0.136	<b>0.094</b>
Hospedajes y restaurantes	0.076	0.036	0.039	<b>0.061</b>	0.091	<b>0.060</b>
Otros	0.067	0.026	0.026	0.030	<b>0.045</b>	<b>0.039</b>

Fuente: Elaboración Propia

*Mirella Yessica Díaz Núñez*  
**MIRELLA YESSICA DÍAZ NÚÑEZ**  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

**Cuadro N° 97: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro rama de actividad laboral**

IC	0.061
RC	0.054

- Parámetro N° 3: Situación laboral

**Cuadro N° 98: Matriz de comparación de pares del parámetro situación laboral**

Situación laboral	Sin empleo	Jornalero	Empleo temporal	Más de un empleo temporal	Empleo fijo
Sin empleo	1.000	2.000	3.000	7.000	9.000
Jornalero	0.500	1.000	2.000	5.000	8.000
Empleo temporal	0.333	0.500	1.000	3.000	6.000
Más de un empleo temporal	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Empleo fijo	0.111	0.125	0.167	0.333	1.000
Suma	2.087	3.825	6.500	16.333	27.000
1/Suma	0.479	0.261	0.154	0.061	0.037

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 99: Matriz de normalización del parámetro situación laboral**

Situación laboral	Sin empleo	Jornalero	Empleo temporal	Más de un empleo temporal	Empleo fijo	Vector de priorización (Ponderación)
Sin empleo	0.479	0.523	0.462	0.429	0.333	0.445
Jornalero	0.240	0.261	0.308	0.306	0.296	0.282
Empleo temporal	0.160	0.131	0.154	0.184	0.222	0.170
Más de un empleo temporal	0.068	0.052	0.051	0.061	0.111	0.069
Empleo fijo	0.053	0.033	0.026	0.020	0.037	0.034

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 100: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro situación laboral**

IC	0.026
RC	0.024

- Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

**Cuadro N° 101: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia económica**

Resiliencia económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Situación Laboral
Ingreso promedio familiar	1.000	4.000	8.000
Rama de actividad laboral	0.250	1.000	3.000
Situación laboral	0.125	0.333	1.000
Suma	1.375	5.333	12.000
1/Suma	0.727	0.188	0.083

Fuente: Elaboración propia

MIRELLA YESSICA DIAZ IÑURZA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

**Cuadro N° 102: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia económica**

Resiliencia económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Situación Laboral	Vector de priorización (Ponderación)
Ingreso promedio familiar	0.727	0.750	0.667	0.715
Rama de actividad laboral	0.182	0.188	0.250	0.206
Situación laboral	0.091	0.063	0.083	0.079

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 103: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia económica**

IC	0.009
RC	0.017

- **Análisis de los parámetros de la dimensión económica**

**Cuadro N° 104: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica**

Dimensión económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.000	2.000	5.000
Fragilidad	0.500	1.000	3.000
Resiliencia	0.200	0.333	1.000
Suma	1.700	3.333	9.000
1/Suma	0.588	0.300	0.111

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 105: Matriz de normalización de la dimensión económica**


Dimensión económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de priorización (Ponderación)
Exposición	0.588	0.600	0.556	0.581
Fragilidad	0.294	0.300	0.333	0.309
Resiliencia	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 106: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de la dimensión económica**

IC	0.002
RC	0.004

X

  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 C.P. 101113

#### 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.

**Cuadro N° 107: Niveles de vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTA	0.285	$\leq V \leq$	0.457
ALTA	0.151	$\leq V <$	0.285
MEDIA	0.066	$\leq V <$	0.151
BAJA	0.041	$\leq V <$	0.066


Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Estratificación del nivel de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación de la vulnerabilidad obtenida:

**Cuadro N° 108: Estratificación de la vulnerabilidad**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Cantidad de personas que habitan en la vivienda: Mayor a 11 personas. Abastecimiento de agua: No tiene. Servicios Higiénicos: Campo abierto o al aire libre. Tipo de alumbrado: No tiene. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: No tiene capacitaciones. Actitud frente al riesgo: Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Muy cerca de la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Estera, madera o triplay. Material de predominante de los techos: Madera, Estera. Estado de conservación: Muy malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso. Ingreso promedio familiar: Menor a 500. Rama de actividad laboral: Agricultura, ganadería y pesca. Situación laboral: Sin empleo.	$0.285 \leq V \leq 0.457$
ALTA	Cantidad de personas que habitan en la vivienda: De 8 a 10 personas. Abastecimiento de agua: Río, acequia, manantial o similar. Servicios Higiénicos: Pozo ciego o negro. Tipo de alumbrado: Vela y Otro. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: Capacitación hace más de 2 años. Actitud frente al riesgo: Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Cerca de la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Adobe o Tapia. Material de predominante de los techos: Caña o estera con torta de barro. Estado de conservación: Malo: las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos. Ingreso promedio familiar: De 500 a 1000 soles. Rama de actividad laboral: Empresas de servicios. Situación laboral: Jornalero.	$0.151 \leq V < 0.285$

  
 MIRELLA YESICA DIAZ ROCA  
 ING. GEOGRAFIA  
 C.P. 12345

<b>MEDIA</b>	<p>Cantidad de personas que habitan en la vivienda: De 5 a 7 personas. Abastecimiento de agua: Camión cisterna u otro similar. Servicios Higiénicos: Letrina con tratamiento. Tipo de alumbrado: Petróleo, gas, lámpara. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: Capacitación hace 1 a 2 años. Actitud frente al riesgo: Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Medianamente cerca la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Quincha (caña con barro). Material de predominante de los techos: Teja. Estado de conservación: Regular: las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tiene no lo compromete y es sustentable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal. Ingreso promedio familiar: De 1000 a 1500 soles. Rama de actividad laboral: Comercio al por mayor y menor. Situación laboral: Empleo temporal.</p>	$0.066 \leq V < 0.151$
<b>BAJA</b>	<p>Cantidad de personas que habitan en la vivienda: 1 persona o de 2 a 4 personas. Abastecimiento de agua: Pilo de uso público o Red pública. Servicios Higiénicos: Pozo séptico o biodigestor o Red pública de desagüe dentro de la vivienda. Tipo de alumbrado: Kerosene, mechero, lamparín o con Electricidad. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: Capacitación hace 1 - 11 meses. Actitud frente al riesgo: Actitud previsor de la mayoría o toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Alejada y muy alejada a la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Madera (prefabricado) o Ladrillo o bloque de cemento. Material de predominante de los techos: Calamina o Concreto de cemento. Estado de conservación: Bueno o Muy bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno. Ingreso promedio familiar: De 1500 a 2000 soles. Rama de actividad laboral: Hospedajes, restaurantes u otros. Situación laboral: Más de un empleo temporal o empleo fijo.</p>	$0.041 \leq V < 0.066$

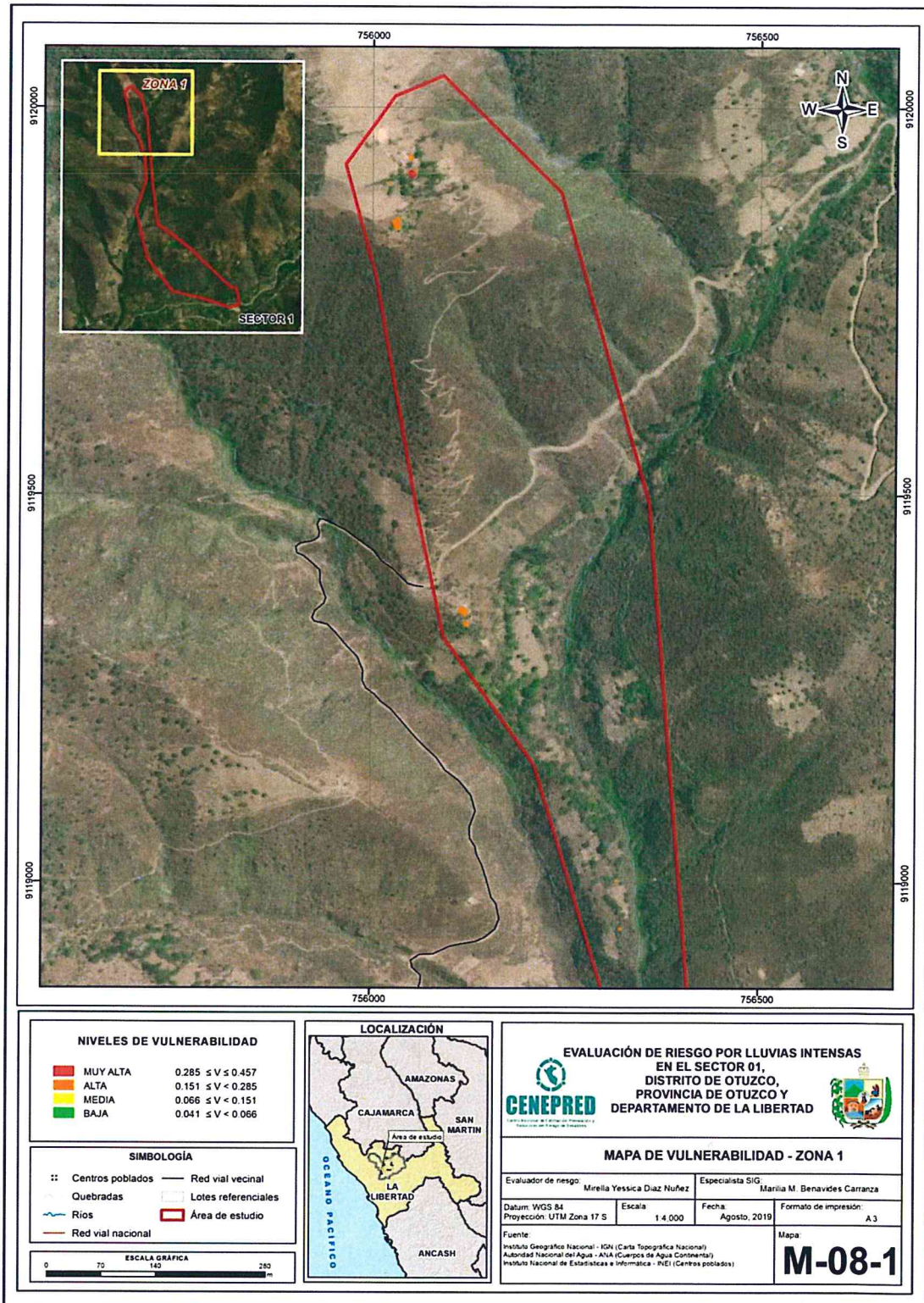
Fuente: Elaboración propia

MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100023



#### 4.6 Mapa de vulnerabilidad

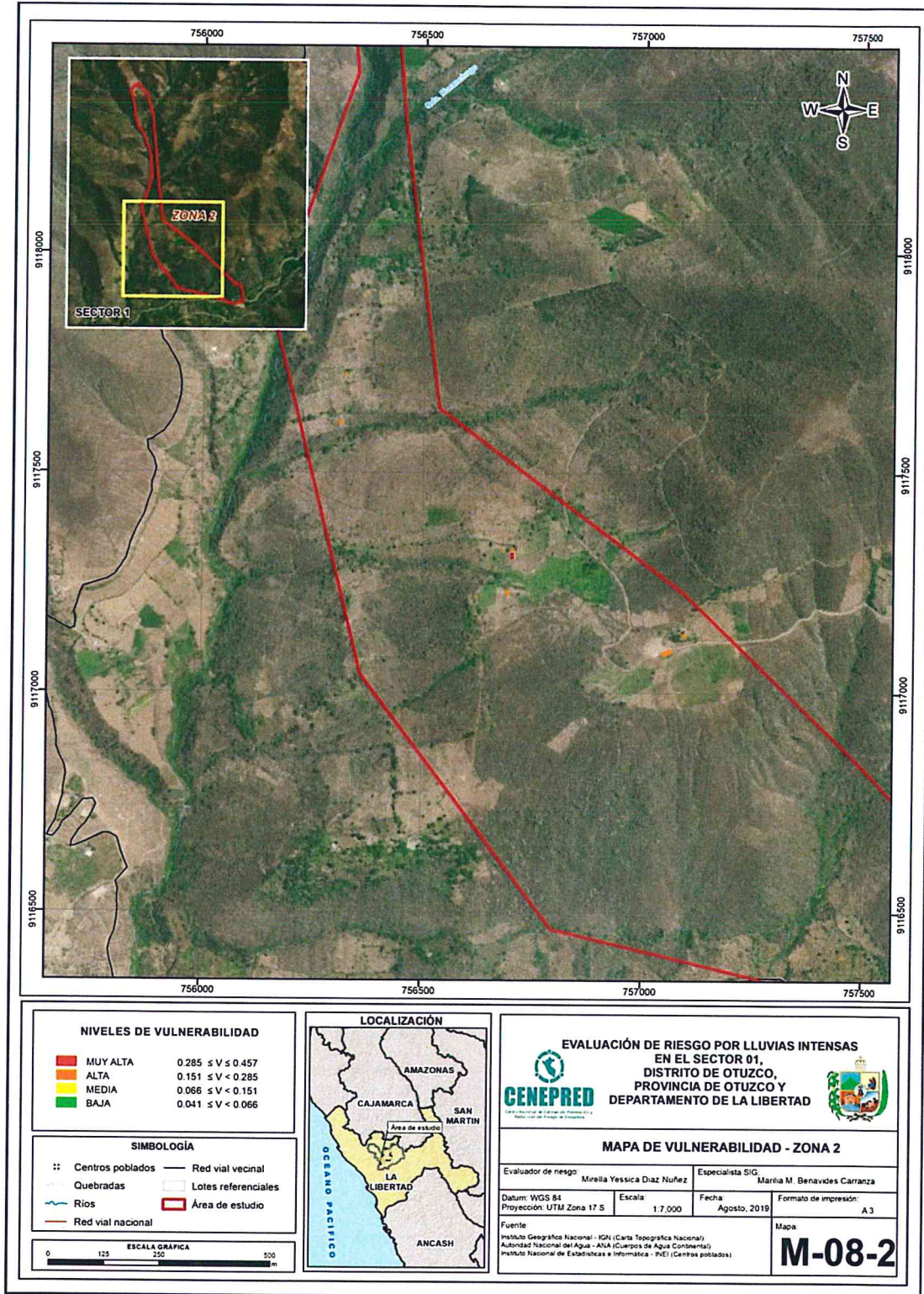
Mapa N° 8: Mapa de vulnerabilidad – zona 1 del Sector 1 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

Mapa N° 9: Mapa de vulnerabilidad – Zona 2 del Sector 1 del distrito de Otuzco

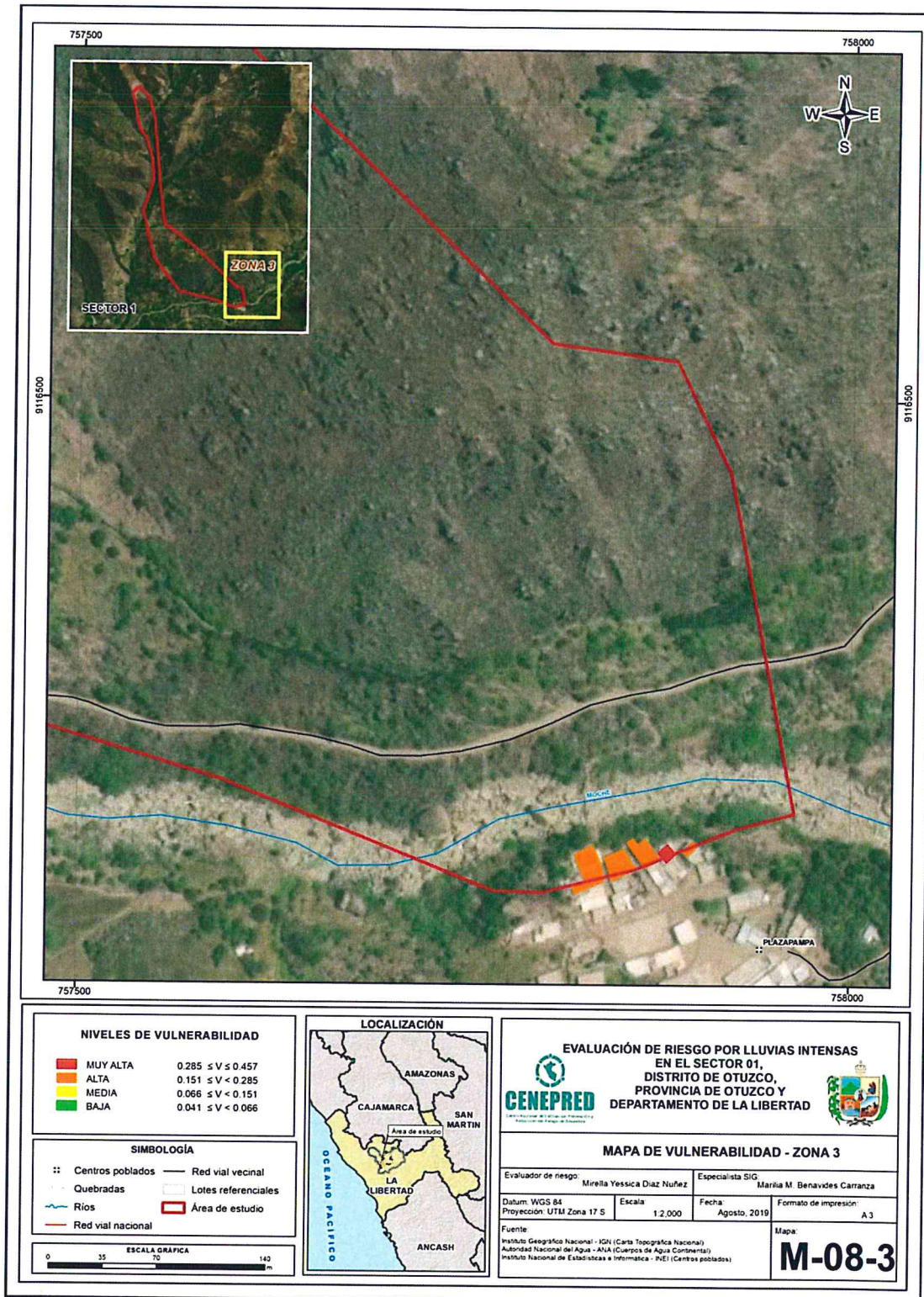


Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

Mapa N° 10: Mapa de vulnerabilidad – Zona 3 del Sector 1 del distrito de Otuzco




Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100010

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO



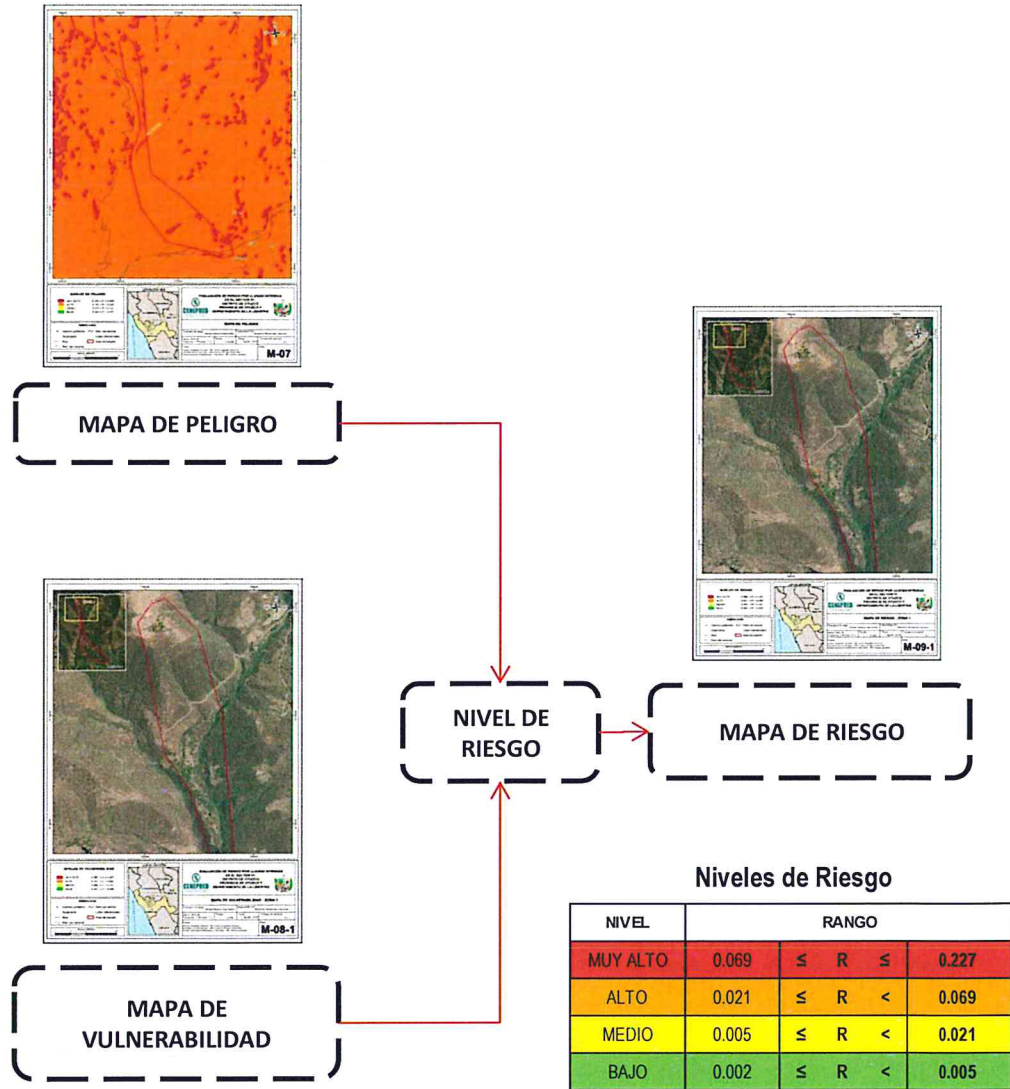
  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 100012

**CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL 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° 16: Flujograma para estimar los niveles del riesgo**



*[Handwritten mark]*

*[Handwritten Signature]*  
 MIRALLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
 ING. GEOGRÁFO  
 CIP: 103013

## 5.2 Determinación de los niveles de riesgos

### 5.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por **lluvias intensas** del área de influencia para el **Sector 1 del distrito de Otuzco**, se detallan a continuación:

**Cuadro N° 109: Niveles de riesgo**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.069	$\leq R \leq$	0.227
ALTO	0.021	$\leq R <$	0.069
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.021
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.005

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por **lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Otuzco**, es el siguiente:

**Cuadro N° 110: Matriz del riesgo**

<b>PMA</b>	0.496	0.033	0.075	0.141	0.227
<b>PA</b>	0.243	0.016	0.037	0.069	0.111
<b>PM</b>	0.141	0.009	0.021	0.040	0.064
<b>PB</b>	0.077	0.005	0.151	0.022	0.035
<b>Peligro</b>	<b>Valor</b>	<b>0.066</b>	<b>0.151</b>	<b>0.285</b>	<b>0.457</b>
	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>VB</b>	<b>VM</b>	<b>VA</b>	<b>VMA</b>

Fuente: Elaboración propia

*Quispe*  
 WARELLA Y ASOCIADOS S.R.L.  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

5.2.3. Estratificación del riesgo

**Cuadro N° 111: Estratificación de los niveles de riesgos**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	<p>Pendiente &gt; a 45° (Moderadamente escarpada). Unidades geomorfológicas de lecho fluvial (Le-fl). Unidades geológicas con depósitos fluviales (Q-fl) y depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda. Cantidad de personas que habitan en la vivienda: Mayor a 11 personas. Abastecimiento de agua: No tiene. Servicios Higiénicos: Campo abierto o al aire libre. Tipo de alumbrado: No tiene. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: No tiene capacitaciones. Actitud frente al riesgo: Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Muy cerca de la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Estera, madera o triplay. Material de predominante de los techos: Madera, Estera. Estado de conservación: Muy malo, las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso. Ingreso promedio familiar: Menor a 500. Rama de actividad laboral: Agricultura, ganadería y pesca. Situación laboral: Sin empleo.</p>	$0.069 \leq R \leq 0.227$
<b>ALTO</b>	<p>Pendiente &gt; 25° - ≤ 45° (Fuertemente inclinada). Unidades geomorfológicas de lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al). Unidades geológicas de depósitos aluviales (Q-al). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda. Cantidad de personas que habitan en la vivienda: De 8 a 10 personas. Abastecimiento de agua: Río, acequia, manantial o similar. Servicios Higiénicos: Pozo ciego o negro. Tipo de alumbrado: Vela y Otro. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: Capacitación hace más de 2 años. Actitud frente al riesgo: Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Cerca de la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Adobe o Tapia. Material de predominante de los techos: Caña o estera con torta de barro. Estado de conservación: Malo: las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos. Ingreso promedio familiar: De 500 a 1000 soles. Rama de actividad laboral: Empresas de servicios. Situación laboral: Jornalero.</p>	$0.021 \leq R < 0.069$

A

  
**MIRELLA YESSICA DÍAZ**  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 101033

<b>MEDIO</b>	<p>Pendiente &gt; 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada). Unidades geomorfológicas de terrazas aluviales (T-al). Unidades geológicas de diorita porfírica (P-di). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda. Cantidad de personas que habitan en la vivienda: De 5 a 7 personas. Abastecimiento de agua: Camión cisterna u otro similar. Servicios Higiénicos: Letrina con tratamiento. Tipo de alumbrado: Petróleo, gas, lámpara. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: Capacitación hace 1 a 2 años. Actitud frente al riesgo: Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Medianamente cerca la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Quincha (caña con barro). Material de predominante de los techos: Teja. Estado de conservación: Regular: las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tiene no lo compromete y es sustentable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal. Ingreso promedio familiar: De 1000 a 1500 soles. Rama de actividad laboral: Comercio al por mayor y menor. Situación laboral: Empleo temporal.</p>	$0.005 \leq R < 0.021$
<b>BAJO</b>	<p>Pendiente ≤ a 5° (Plana o casi a nivel) o &gt; 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada). Unidades geomorfológicas de relieve de Colina en roca intrusiva (RC-ri) y de relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri). Unidades geológicas de granodiorita (KsP-gd) y de granito (KsP-gr). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 2,000 m2. Condición muy húmeda. Cantidad de personas que habitan en la vivienda: 1 persona o de 2 a 4 personas. Abastecimiento de agua: Pilo de uso público o Red pública. Servicios Higiénicos: Pozo séptico o biodigestor o Red pública de desagüe dentro de la vivienda. Tipo de alumbrado: Kerosene, mechero, lamparín o con Electricidad. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: Capacitación hace 1 - 11 meses. Actitud frente al riesgo: Actitud previsora de la mayoría o toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. Cercanía de la vivienda a la zona afectada: Alejada y muy alejada a la zona afectada. Material de construcción predominante de la edificación: Madera (prefabricado) o Ladrillo o bloque de cemento. Material de predominante de los techos: Calamina o Concreto de cemento. Estado de conservación: Bueno o Muy bueno: las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno. Ingreso promedio familiar: De 1500 a 2000 soles. Rama de actividad laboral: Hospedajes, restaurantes u otros. Situación laboral: Más de un empleo temporal o empleo fijo.</p>	$0.002 \leq R < 0.005$

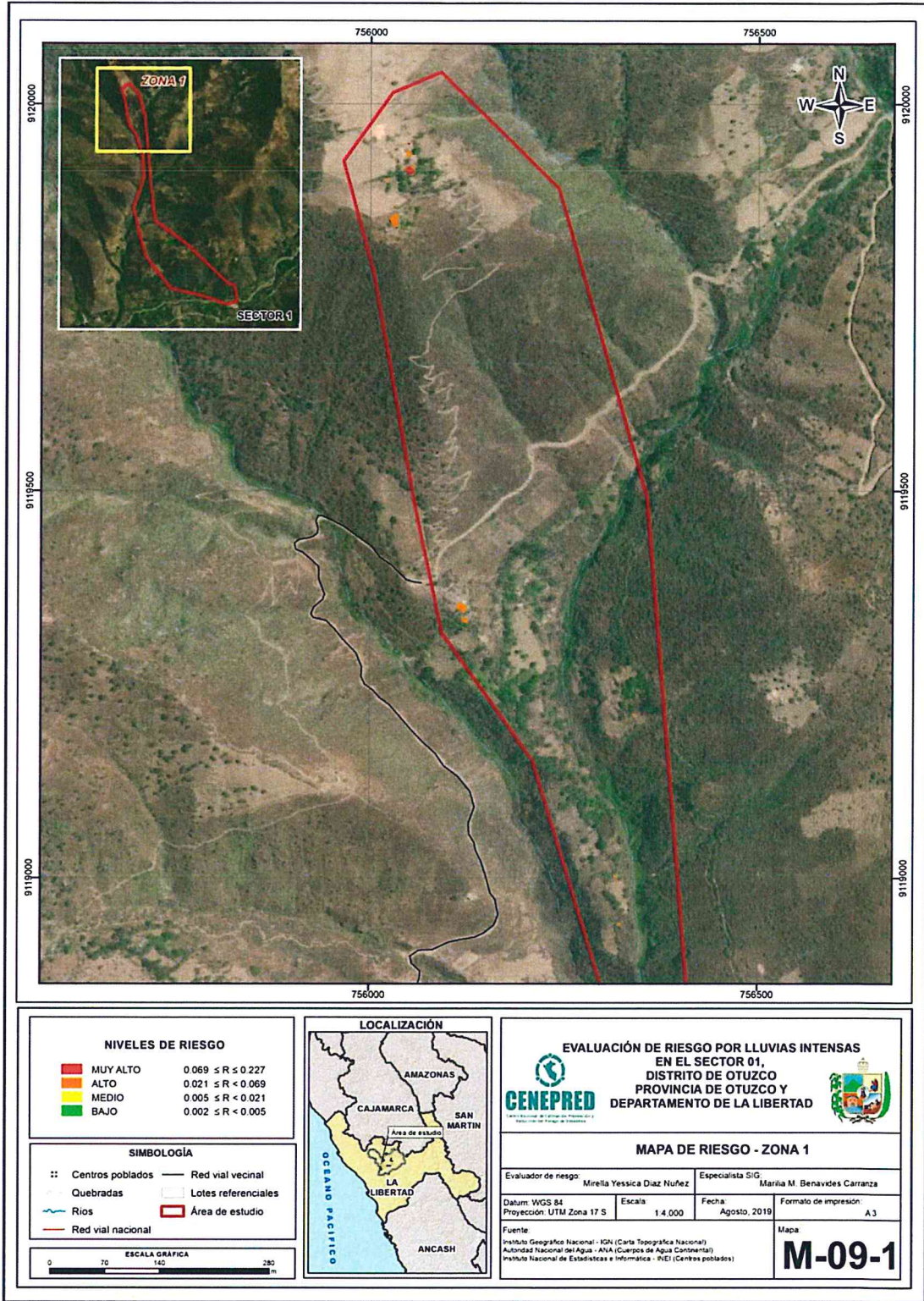
Fuente: Elaboración propia

MIRREYA YESSICA DIAZ NUNEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013



5.2.4. Mapa del riesgo

Mapa N° 11: Mapa del Riesgo – Zona 1 del Sector 1 del distrito de Otuzco

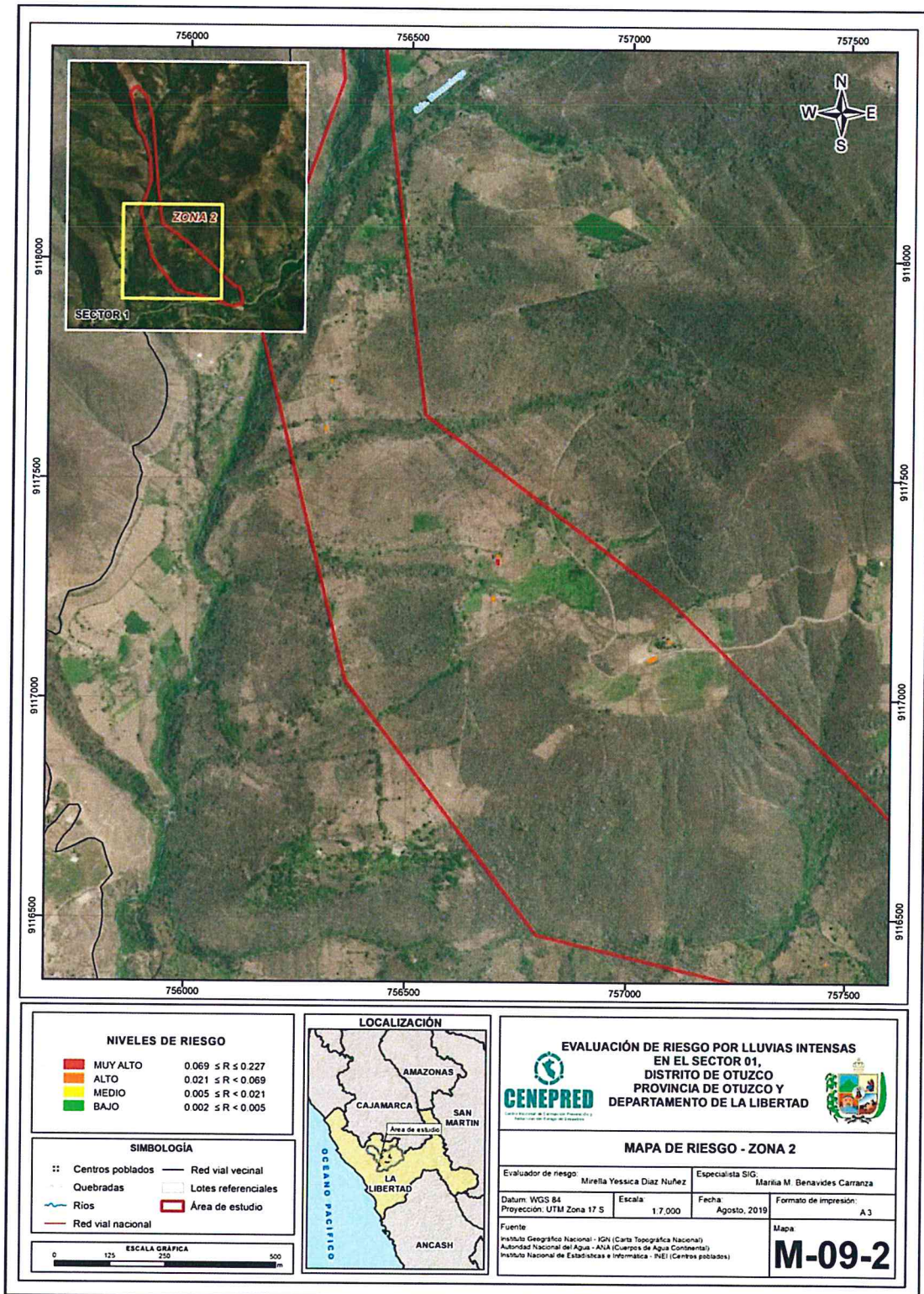


Fuente: Elaboración propia

X

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

Mapa N° 12: Mapa del Riesgo – Zona 2 del Sector 1 del distrito de Otuzco

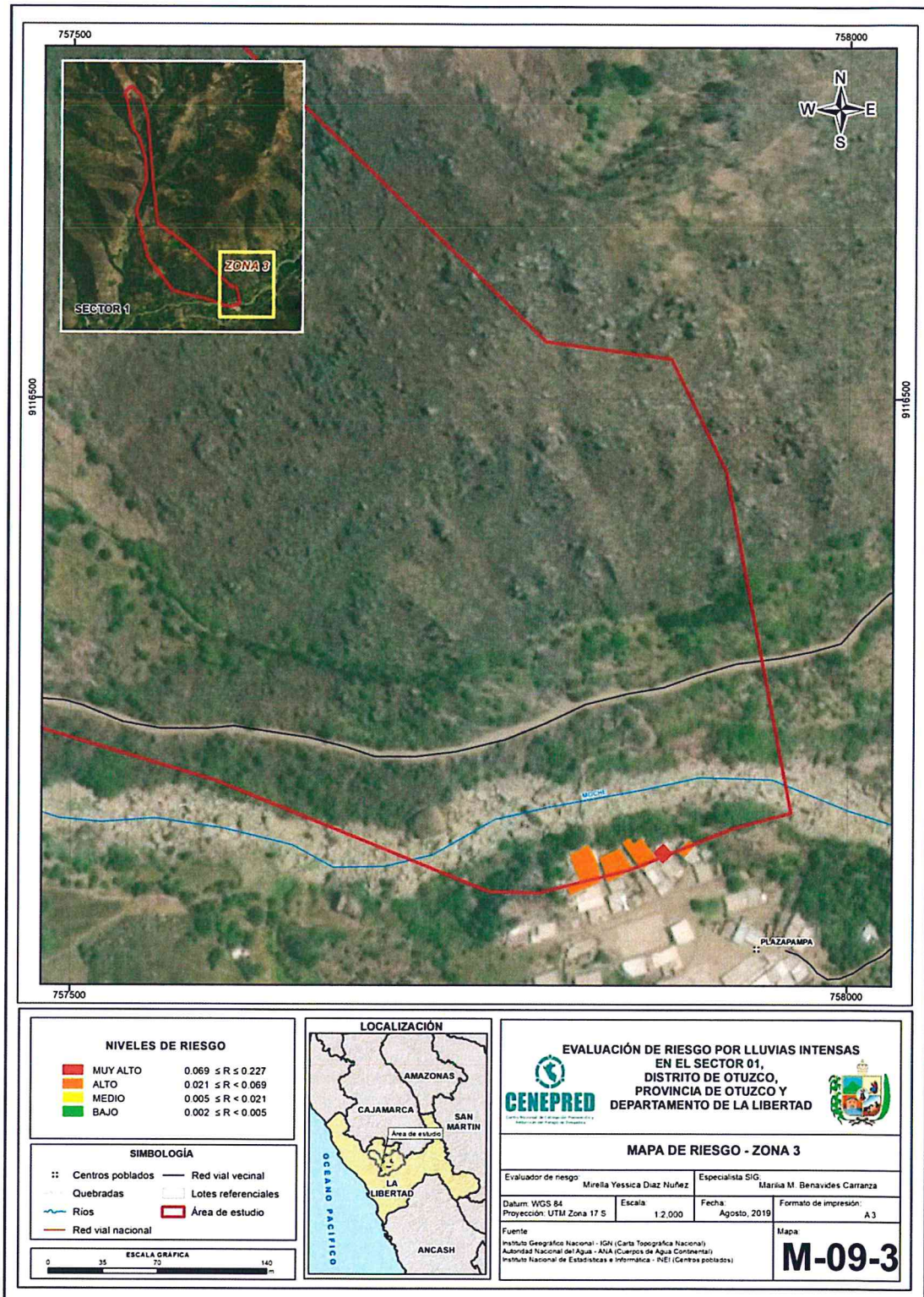


Fuente: Elaboración propia

X

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

Mapa N° 13: Mapa del Riesgo – Zona 3 del Sector 1 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Díaz Nuñez*  
**MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ**  
 ING. GEOGRÁFICA  
 CIP: 103013

### 5.3 Cálculo de efectos probables

Para cuantificar los efectos probables económicos por ocurrencia de fenómeno de origen natural es importante analizar la situación actual del Sector 1 del distrito de Otuzco, debido al impacto de **lluvias intensas** por efectos del Fenómeno de El Niño 2017; que vienen sufriendo daños estructurales las viviendas rurales con material de paredes de adobe, de las cuales en la visita a campo se pudo verificar 03 viviendas que han colapsado completamente, ver Gráfico N° 4.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Estos costos varían de acuerdo con el tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual hemos tomado como fuente dados según, Resolución Ministerial N°370-2018 - Vivienda, donde aprueban los valores unitarios oficiales de edificación para las localidades de la Sierra, vigente para el ejercicio fiscal 2019. Se muestra a continuación los efectos económicos probables siendo netamente referencial.

En tal sentido, los efectos probables del Sector 1 del distrito de Otuzco ascienden a un monto referencial de **S/. 1, 070,603.18**.

**Cuadro N° 112: Cálculo de efectos probables del Sector 1 del distrito de Otuzco**

Edificación	Cantidad	Unidad	Costo unitario (s/)	Uso	Monto
Vivienda de adobe o tapia	43	Und.	20,000.00	Privado	S/ 860,000.00
<b>Subtotal 1</b>					<b>S/ 860,000.00</b>

Vías de comunicación y terrenos agrícolas					
Tipo	Material	Unidad	Costo unitario (s/)	Uso	Monto
Carreteras	Trocha	2.77 (Km)	30,000.00	Vía de acceso público	S/ 83,100.00
Terrenos de cultivo	Tierra	18.69 (Ha)	6,822.00 (**)	Agrícola	S/ 127,503.18
<b>Subtotal 2</b>					<b>S/ 210,603.18</b>

Efectos probables		
<b>Subtotal 1</b>		S/ 860,000.00
<b>Subtotal 2</b>		S/ 210,603.18
<b>Total de efectos probables (Subtotal 1 + Subtotal 2)</b>		<b>S/ 1,070,603.18</b>

Fuente: Valores Unitarios Oficiales de Edificación, Resolución Ministerial N° 370-2018- VIVIENDA.

(\*) Costo referencial del terreno por Ha, obtenido en campo. Contrastado con valor actual del valor neto de la producción, asumida como renta perpetua y descontada a la tasa social (11%).

(\*\*) PERPEC – La Libertad. Expediente Técnico Proyecto Dique con Enrocado Río Chicama sector toma ChiclinCartavio II Etapa. Mayo de 2007. Elaboración: Instituto de Estudios Peruanos

De lo detallado en el presente informe de EVAR se tiene que:

- Los principales problemas de daños a causa de **lluvias intensas** por el fenómeno El Niño, tiene su origen en la mala planificación urbanística.

*Quiruz*  
 MIRELLA YESICA DAZO  
 ING. GEÓLOGA  
 CIP: 109013

- Las viviendas evaluadas en el Sector 1 del distrito de Otuzco, se encuentra en zonas de **Riesgo Muy Alto y Alto**, ante **lluvias intensas**, originadas por anomalías de precipitación.

Sector 1	Total lotes	Cantidad de lotes expuestos, según nivel de riesgo	
		Alto	Muy Alto
Parte del CP Plazapampa	13	12	1
Anexo 1	15	14	1
Anexo 2	15	13	2

- Se identificó el nivel de **Peligro Muy Alto y Alto** en el Sector 1 del distrito de Otuzco, ante eventos de **lluvias intensas**.
- Se identificó el nivel de **Vulnerabilidad Muy Alta y Alta**, debido a la fragilidad de las viviendas asentadas por el mal estado constructivo en que se encuentran, predominante edificaciones de material de adobe o tapia, además de la falta de un sistema de drenaje pluvial.

Sector 1	Total lotes	Número de lotes expuestos, según nivel de vulnerabilidad	
		Alta	Muy Alta
Parte del CP Plazapampa	13	12	1
Anexo 1	15	14	1
Anexo 2	15	14	1

- Ante el peligro por **lluvias intensas** en el ámbito de influencia están expuestos: 43 viviendas, 2.77 kilómetros de carretera tipo trocha carrozable.

## 5.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres

### 5.4.1. De orden estructural

#### Para la Población:

- Realizar mantenimiento a los canales de regadío (acequias artesanales).
- Reforzar y asegurar los techos de calamina y/o reemplazar las tejas despedazadas para evitar filtraciones de agua.
- Revisar permanente los techos, bajadas de agua y canales de riego (acequias), para eliminar toda acumulación de escombros, hojas secas o tierra que pueda obstaculizar el paso del agua al drenaje de la vivienda.
- Realizar zanja (drenaje) alrededor de la vivienda que permita fluir el agua y no se empoce previniendo debilitar las bases de las paredes.
- La humedad y la erosión deterioran las construcciones de las viviendas, siendo necesaria su protección a través de:
  - Recubrimientos resistentes a la humedad
  - Cimientos y sobrecimientos que eviten el contacto de la pared con el suelo
  - Aleros
- Edificar viviendas permeables y con un sistema integrado de drenaje para evacuación de aguas pluviales (esorrentía).
- Construir las viviendas, para que resistan las condiciones climatológicas en base a normativas vigentes de construcción, a fin de priorizar la permeabilización del

MARCELA YESSICA DIAZ FLORES  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

- sobrecimientos y en paredes, con material de la zona y/o concreto bajo asesoramiento técnico, en salvaguarda e integridad física de las personas, ante las lluvias intensas.
8. Implementar manejo de praderas alto andinas en la zona media de laderas para poder reducir la concentración de aguas arriba producto de las lluvias intensas, que afectan infraestructuras hidráulicas (canales), viviendas aledañas y en la parte baja áreas agrícolas.

**Para la municipalidad provincial:**

1. Construir cunetas, alcantarillas y badenes según corresponda en las vías de acceso para facilitar la escorrentía de las aguas de lluvias hacia la zona de desfogue.
2. Implementar un sistema de drenaje pluvial en el Sector 1, para evitar las inundaciones y mitigar los efectos de las lluvias intensas.
3. Habilitar y canalizar la quebrada que pasa por el medio del centro poblado Plazapampa.

*5.4.2. De orden no estructural*

**Para la Población:**

1. Solicitar capacitación en el uso adecuado de materiales de construcción resistentes a la acción del agua y elementos estructurales para reforzar los muros de cimientos y sobrecimientos de las viviendas.
2. Con ayuda de su municipalidad identificar las rutas de evacuación y seguras ante **lluvias intensas**.
3. Generación del conocimiento del riesgo en coordinación con la municipalidad, el cómo actuar en caso de **lluvias intensas**, para incrementar la resiliencia y estar preparados para una respuesta óptima.
4. Conformar sus brigadas de Defensa Civil para actuar en una emergencia.

**Para la municipalidad provincial:**

1. Delegar al grupo de trabajo en Gestión de Desastres, el seguimiento de los estudios de riesgos elaborados, así como también la implementación de medidas y recomendaciones dadas por los especialistas en los informes de Evaluación de Riesgo de Desastres - EVAR, según la normatividad vigente.
2. Incorporar la gestión de riesgo de desastre de manera transversal al proceso de planificación territorial y desarrollo local.
3. Fortalecer la institucionalidad y la capacidad de gestión de autoridades, funcionarios y técnicos de la Municipalidad facilitando especialmente el cumplimiento de funciones y competencias asignadas según marco normativo vigente y la política nacional de gestión de riesgo de desastre.
4. Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
5. Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción y alternativas de sistemas de construcción apropiadas, para el Sector 1 "Plazapampa" del distrito de Otuzco, como medida de seguridad.
6. Implementar y/o fortalecer las plataformas de Defensa civil, así como de las gerencias, en la conformación del equipo técnico, capaz de trabajar concienzudamente en temas de riesgos Hidrometeorológicos, que puede ir desde la adquisición, recopilación de información sobre este peligro en su localidad.

MIRRELLA YESSICA DIAZ TUNELZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103023

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

X

  
MIRRELLA YESSICA DIAZ  
ING. GEOGRAFIA  
CIP: 100013

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia

##### a) Valoración de consecuencias

**Cuadro N° 113: Valoración de consecuencias.**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural, puedan ser gestionadas con apoyo externo; es decir, posee el **nivel 2 – Medio**.

##### b) Valoración de frecuencia

**Cuadro N° 114: Valoración de frecuencia de ocurrencia**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas pueda ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias; es decir, posee el **nivel 3 – Alto**.

MIRELLA YESSICA DIAZ NUNEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013



c) Nivel de consecuencia y daños

**Cuadro N° 115: Nivel de consecuencia y daños**

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Alta	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 sea de **nivel 3 – Alta**.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia

**Cuadro N° 116: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo**

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se debe desarrollar actividades <b>INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos</b>
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	--	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED


De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Otuzco, es de valor 3; es decir **Inaceptable**.

La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

**Cuadro N° 117: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

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

Fuente: Elaboración propia

  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103813

**Cuadro N° 118: Prioridad e intervención**

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización sea **II Inaceptable**, el cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

## 6.2. Medidas de priorización

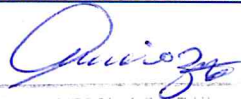
El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo en el Sector 1, es de Inaceptable, el cual indica que se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos como se indica en el ítem 5.4, sobre las medidas estructurales y no estructurales.

- Reforzar y asegurar los techos de calamina y/o reemplazar las tejas en mal estado para evitar filtraciones de agua de lluvia.
- Realizar zanja (drenaje) alrededor de la vivienda que permita fluir el agua y no se empoce previniendo debilitar las bases de los cimientos, sobrecimientos y paredes.
- Efectuar proyectos de infraestructuras para construir cunetas, alcantarillas, badenes u otros según corresponda en las vías de acceso para facilitar la escorrentía de las aguas de lluvias hacia la zona de desfogue.

  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103823

## BIBLIOGRAFÍA

- Boletín N ° 28 Serie de Estudios Regionales del INGEMMET, Lima- Perú 2010. Por: Pedro Navarro Colque, Marco Rivera Porras y Robert Monge Miguel.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da version.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por inundaciones pluviales.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- Geología y Metalogenia del Grupo Calipuy (Volcanismo Cenozoico) Segmento Santiago de Chuco, Norte del Perú.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. El mapa geológico del Cuadrángulo de Otuzco (16 -f -II), escala 1: 50 000 Carta Geológica Nacional.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por “El Niño Costero” a nivel de centros poblados
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- 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. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos 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, 21pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash, Lima, Ica y Huancavelica, para el periodo enero – abril.
- SENAMHI, 2019. Monitoreo diario de lluvias en los distritos de Santo Domingo, Sondorillo, Chalaco, Quiruvilca, Julcán, Cachicadán, Salpo, Pariacoto, Ocros, Cabana, Huaytará y San Pedro de Huacarpana, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Consultas en internet: Google Earth, Escale de la calidad educativa MINEDU, INGEMMET, Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS – SUSALUD.
  - <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geologica-nacional>
  - <http://sigmed.minedu.gob.pe/descargas/>
  - <http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iee>
  - <http://app20.susalud.gob.pe:8080/registro-renipress/webapp/listadoEstablecimientosRegistrados.htm?action=mostrarBuscar#no-back-button>

  
MIRELLA YESSICA DIAZ HUAREZ  
ING. GEOGRAFO  
C.P.: 103013

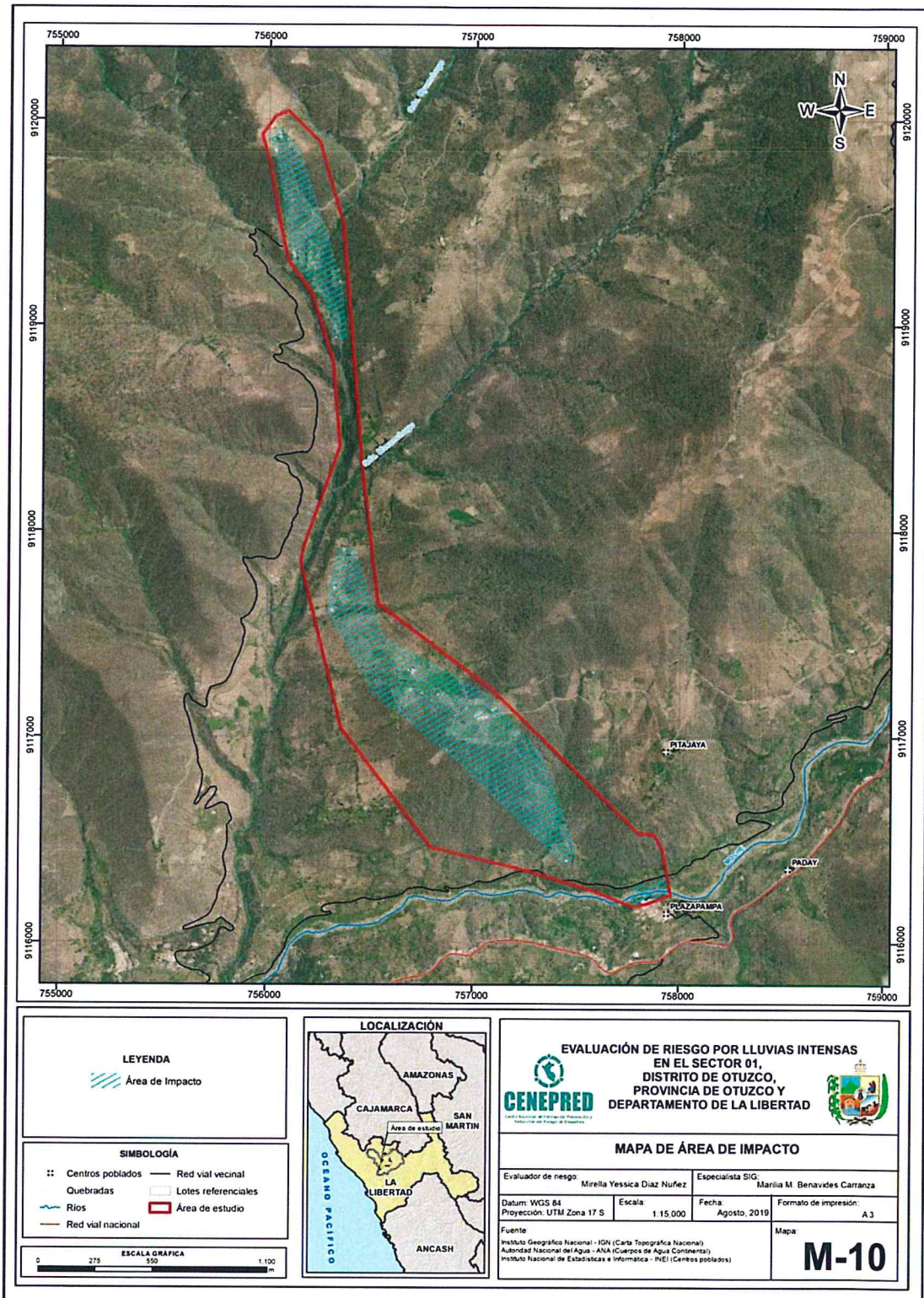
## ANEXOS



  
MARELLA YESSICA DÍAZ RUIZ  
ING. GEÓLOGA  
CIP: 103013

ÁREA DE IMPACTO

Mapa N° 14: Mapa de Área de Impacto del Sector 1 del distrito de Otuzco

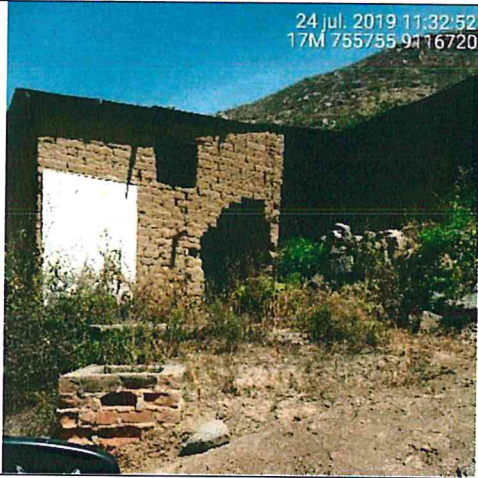
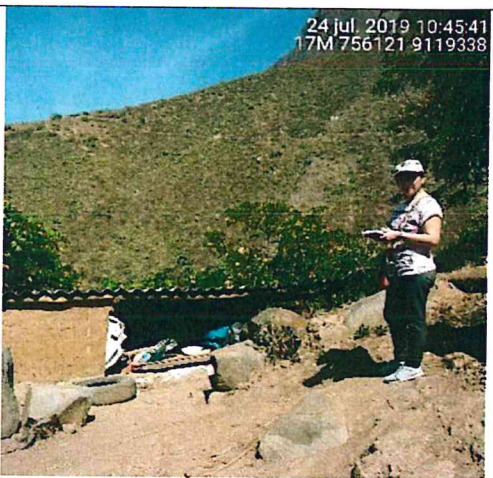
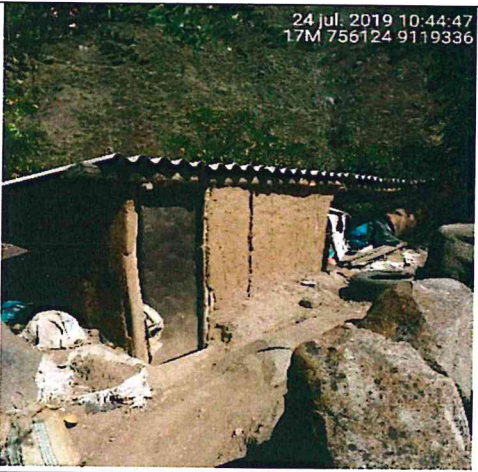

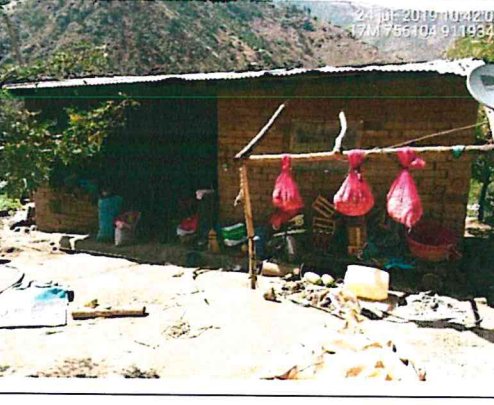



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Díaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 103023

## PANEL FOTOGRÁFICO

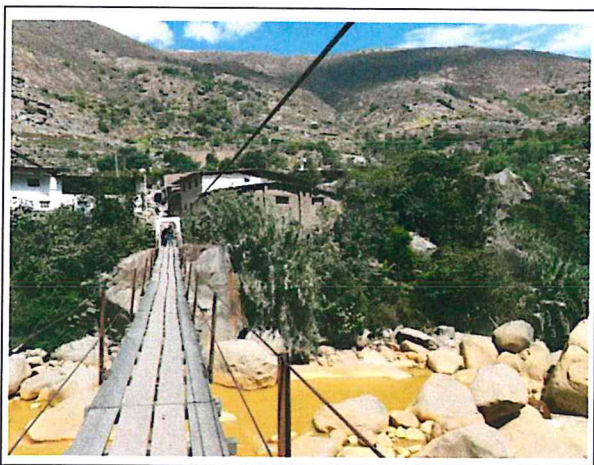

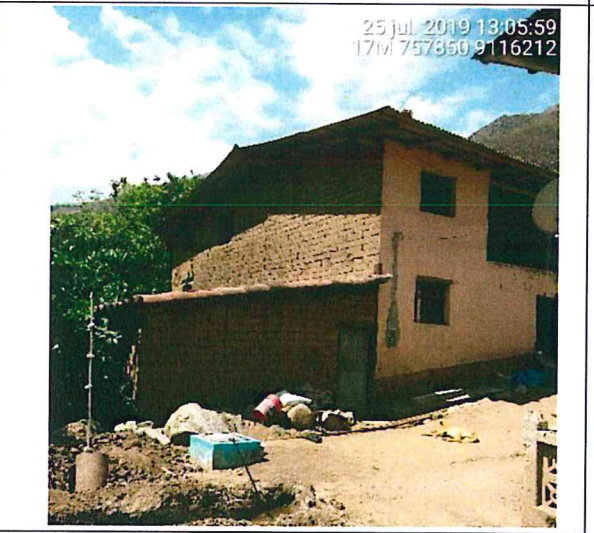
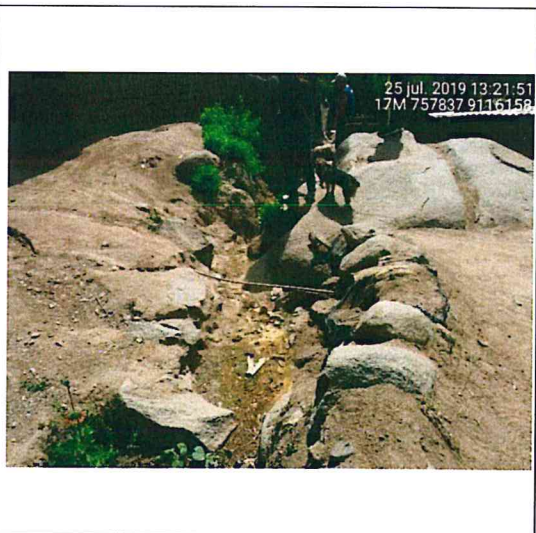
### Centro poblado – Anexo 1 y 2

 <p>24 jul. 2019 11:32:52 17M 755755 9116720</p>	 <p>24 jul. 2019 10:45:41 17M 756121 9119338</p>
<p>Foto N° 01: Ingreso al Anexo 2, ubicado en la parte alta del Sector 1.</p>	<p>Foto N° 02: Inspección de las viviendas del Anexo 2.</p>
 <p>24 jul. 2019 10:44:47 17M 756124 9119336</p>	 <p>24 jul. 2019 10:56:32 17M 756089 9119397</p>
<p>Foto N° 03: Vivienda de adobe con techo de calamina sobre material aluvial.</p>	<p>Foto N° 04: Reservorio artesanal para riego de sus cultivos.</p>
 <p>24 jul. 2019 10:42:07 17M 756104 9119349</p>	 <p>24 jul. 2019 11:28:01 17M 755897 9117907</p>
<p>Foto N° 05: Vivienda de adobe y techo de calamina, en regular estado de conservación en el anexo 1.</p>	<p>Foto N° 06: Vista panorámica al ingreso del Anexo 1, a la margen izquierda colinda con la Qda. Moranchugo</p>



*Jessica*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 103023

Centro poblado "Plazapampa"

	
<p>Foto N° 07: Puente que permite el acceso hacia Plazapampa.</p>	<p>Foto N° 08: Río Moche en época de estiaje con rocas en sus riberas.</p>
	
<p>Foto N° 09: Vista del puente con sus vigas, en regular estado de conservación.</p>	<p>Foto N° 10: Trocha carrozable que conduce desde el Anexo 1 hasta el CP Plazapampa.</p>
	
<p>Foto N° 11: Vivienda de adobe de dos pisos con techo de calamina, en buen estado.</p>	<p>Foto N° 12: Construcción de viviendas sobre material aluvial, Qda. Seca, se activa en temporadas de lluvias, y es la que afecta al CP Plazapampa.</p>

X

*Mirella*  
MIRELLA YESSICA DIAZ TORRES  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

### Infraestructura urbana expuesta



Foto N° 13: Viviendas de adobe con techos de calamina, en buen estado de conservación.

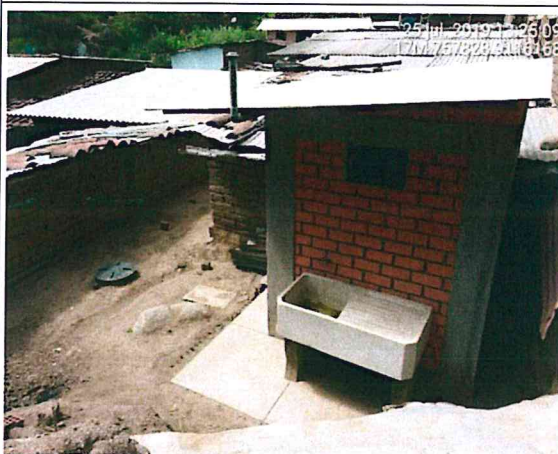


Foto N° 14: Servicios higiénicos a través de Biodigestor (1 año de antigüedad). Abastecimiento de agua a domicilio no es potable, sin embargo es tratada en un reservorio.



Foto N° 15: Presencia de red de eléctrica definitiva.

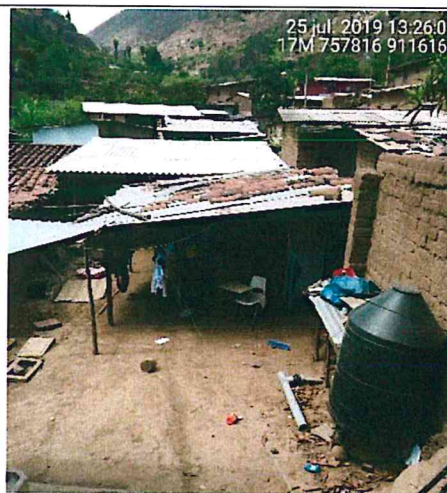
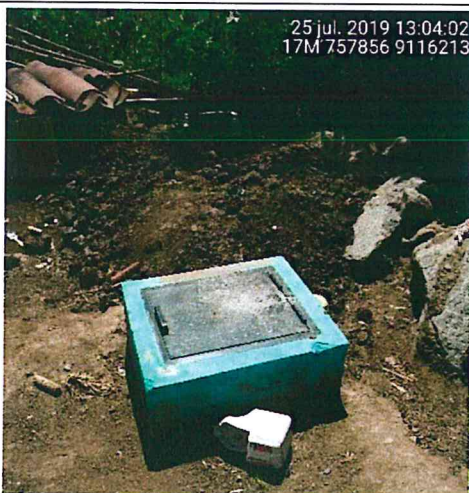


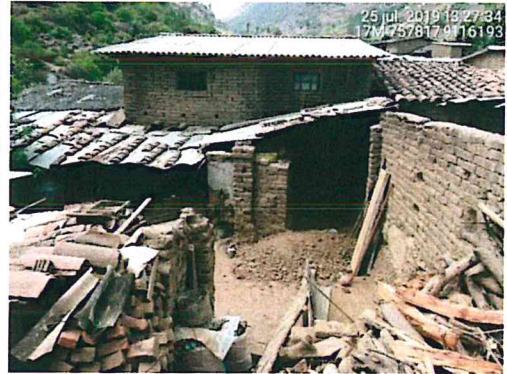
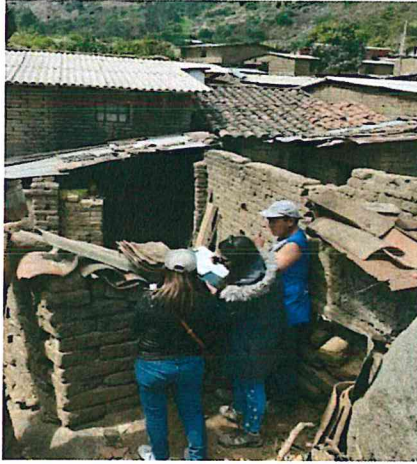
Foto N° 16: Uso de pozos y cisternas para almacenamiento de agua.

X

*Juan José*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 408813



### Estado de Conservación de las viviendas



Fotos N° 17 y N° 18 Se observa vivienda en mal estado con grietas en las paredes y techos de teja a punto de colapsar, esta vivienda fue la más afectada, parte es inhabitable.

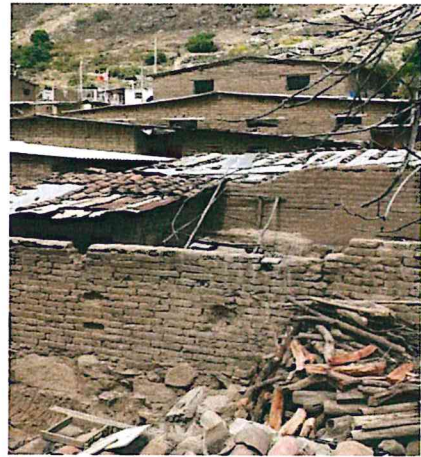


Foto N° 19 y 20: Viviendas en mal estado, con el techo a punto de desplomar.



Foto N° 21: Material aluvial, roca de gran tamaño, en medio de las viviendas. Por invadir cauce de quebrada seca.

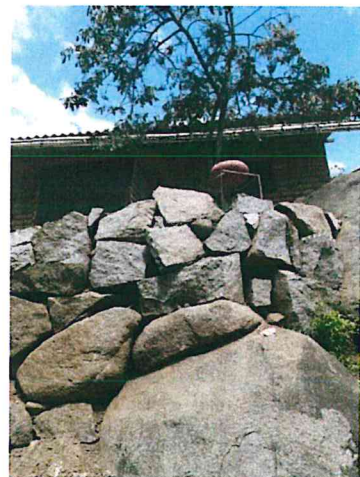


Foto N° 22: Apilamiento de rocas a modo de muro de defensa. Inestable.

\*



Foto N° 23: Muro de adobe inestable, cubierto con pedazos de calamina y bolsas plásticas para no que se humedezca ante las lluvias y defensa ante la activación de la Qda. Seca.



Foto N° 24: Material aluvial, rocas grandes, ubicadas en ambas márgenes del río Moche, como defensa ribereña, cerca del CP Plazapampa.

Infraestructura urbana del CP Plazapampa, no incluida en el área de estudio del Sector 1



Foto N° 25: I.E. N° 80349 José de San Martín, de nivel primario.



Foto N° 26: Vista exterior del I.E. N° 80349, se aprecia adobes secándose al aire libre.

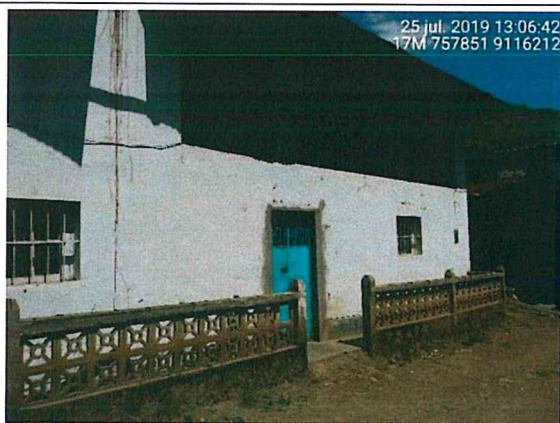


Foto 27: Local comunal de material de construcción de adobe y techo de calamina



Foto 28: Iglesia de material de adobe del CP Plazapampa. Se observa en los alrededores, producción de adobes en fila.

\*

*Mirella Yessica Díaz*  
MIRELLA YESSICA DIAZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Cronología de fenómenos "El Niño" _____	9
Cuadro N° 2: Afectación de viviendas, instituciones educativas y centros de salud (Fenómeno El Niño 2017) _____	9
Cuadro N° 3: Vías de acceso desde Trujillo hasta el centro poblado "Plazapampa" (Sector 1) _____	14
Cuadro N° 4: Características de la población según sexo _____	15
Cuadro N° 5: Población por grupo etario _____	15
Cuadro N° 6: Material de construcción predominante de la edificación _____	16
Cuadro N° 7: Abastecimiento de agua _____	17
Cuadro N° 8: Disponibilidad de servicios higiénicos _____	18
Cuadro N° 9: Tipo de alumbrado _____	18
Cuadro N° 10: Ubicación de Institución Educativa _____	19
Cuadro N° 11: Ubicación de Establecimiento de Salud _____	19
Cuadro N° 12: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de Saaty _____	23
Cuadro N° 13: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty _____	27
Cuadro N° 14: Anomalia de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito Otuzco. _____	34
Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro áreas de saturación _____	39
Cuadro N° 16: Matriz de normalización del parámetro áreas de saturación _____	40
Cuadro N° 17: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro áreas de saturación _____	40
Cuadro N° 18: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad _____	40
Cuadro N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación _____	41
Cuadro N° 20: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación _____	41
Cuadro N° 21: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro anomalías de precipitación _____	42
Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares de pares del factor condicionante _____	42
Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del factor condicionante _____	42
Cuadro N° 24: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de pares del factor condicionante _____	42
Cuadro N° 25: Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes _____	43
Cuadro N° 26: Matriz de normalización del parámetro pendientes _____	43
Cuadro N° 27: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro pendientes _____	43
Cuadro N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas _____	44
Cuadro N° 29: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas _____	44
Cuadro N° 30: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geomorfológicas _____	44
Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas _____	45
Cuadro N° 32: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas _____	45
Cuadro N° 33: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas _____	45
Cuadro N° 34: Matriz de ponderación del parámetro de evaluación _____	45
Cuadro N° 35: Matriz de ponderación de los parámetros de susceptibilidad _____	46
Cuadro N° 36: Matriz de cálculo de la susceptibilidad _____	46
Cuadro N° 37: Cálculo de los niveles de peligrosidad _____	46
Cuadro N° 38: Elemento expuesto: población _____	46
Cuadro N° 39: Elemento expuesto: vivienda _____	47
Cuadro N° 40: Elemento expuesto: carreteras _____	47
Cuadro N° 41: Elemento expuesto: tierras agrícolas _____	47

MIRRELLAYU SICA S.R.L.  
ING. GEOGRABO  
C.P: 100013

Cuadro N° 42: Elementos expuestos: infraestructura urbana _____	47
Cuadro N° 43: Niveles de peligro _____	49
Cuadro N° 44: Estratificación del nivel de peligro _____	49
Cuadro N° 45: Parámetros de la exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social _____	53
Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda__	53
Cuadro N° 47: Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda _____	53
Cuadro N° 48: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda _____	54
Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua _____	54
Cuadro N° 50: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua _____	54
Cuadro N° 51: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro abastecimiento de agua _____	54
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos _____	55
Cuadro N° 53: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos _____	55
Cuadro N° 54: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro servicios higiénicos _____	55
Cuadro N° 55: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado _____	55
Cuadro N° 56: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado _____	56
Cuadro N° 57: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de alumbrado _____	56
Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad social _____	56
Cuadro N° 59: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad social _____	56
Cuadro N° 60: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad social _____	56
Cuadro N° 61: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD _____	57
Cuadro N° 62: Matriz de normalización del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD _____	57
Cuadro N° 63: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD _____	57
Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo _____	58
Cuadro N° 65: Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo _____	58
Cuadro N° 66: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro actitud frente al riesgo _____	59
Cuadro N° 67: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres _____	59
Cuadro N° 68: Matriz de normalización del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres _____	59
Cuadro N° 69: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres _____	60
Cuadro N° 70: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia social _____	60
Cuadro N° 71: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia social _____	60
Cuadro N° 72: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia social _____	60
Cuadro N° 73: Matriz de comparación de pares de la dimensión social _____	61
Cuadro N° 74: Matriz de normalización de la dimensión social _____	61
Cuadro N° 75: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de la dimensión social _____	61
Cuadro N° 76: Parámetros de la exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica _____	61
Cuadro N° 77: Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada _____	62
Cuadro N° 78: Matriz de normalización del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada _____	62
Cuadro N° 79: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada _____	62

Cuadro N° 80: Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción predominante de la edificación _____	63
Cuadro N° 81: Matriz de normalización del parámetro material de construcción predominante de la edificación _____	63
Cuadro N° 82: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro material de construcción predominante de la edificación _____	63
Cuadro N° 83: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos _____	64
Cuadro N° 84: Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos _____	64
Cuadro N° 85: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante de los techos _____	64
Cuadro N° 86: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la edificación _____	65
Cuadro N° 87: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de la edificación _____	66
Cuadro N° 88: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la edificación _____	66
Cuadro N° 89: Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad económica _____	67
Cuadro N° 90: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad económica _____	67
Cuadro N° 91: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica _____	67
Cuadro N° 92: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar _____	67
Cuadro N° 93: Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar _____	68
Cuadro N° 94: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso promedio familiar _____	68
Cuadro N° 95: Matriz de comparación de pares del parámetro rama de actividad laboral _____	68
Cuadro N° 96: Matriz de normalización del parámetro rama de actividad laboral _____	68
Cuadro N° 97: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro rama de actividad laboral _____	69
Cuadro N° 98: Matriz de comparación de pares del parámetro situación laboral _____	69
Cuadro N° 99: Matriz de normalización del parámetro situación laboral _____	69
Cuadro N° 100: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro situación laboral _____	69
Cuadro N° 101: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia económica _____	69
Cuadro N° 102: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia económica _____	70
Cuadro N° 103: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia económica _____	70
Cuadro N° 104: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica _____	70
Cuadro N° 105: Matriz de normalización de la dimensión económica _____	70
Cuadro N° 106: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de la dimensión económica _____	70
Cuadro N° 107: Niveles de vulnerabilidad _____	71
Cuadro N° 108: Estratificación de la vulnerabilidad _____	71
Cuadro N° 109: Niveles de riesgo _____	78
Cuadro N° 110: Matriz del riesgo _____	78
Cuadro N° 111: Estratificación de los niveles de riesgos _____	79
Cuadro N° 112: Cálculo de efectos probables del Sector 1 del distrito de Otuzco _____	84
Cuadro N° 113: Valoración de consecuencias. _____	88
Cuadro N° 114: Valoración de frecuencia de ocurrencia _____	88
Cuadro N° 115: Nivel de consecuencia y daños _____	89
Cuadro N° 116: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo _____	89
Cuadro N° 117: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo _____	89
Cuadro N° 118: Prioridad e intervención _____	90

\*

*Quispe*  
 WIRELLA YESSICA QUIZ HONAZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100023

## LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1: Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Otuzco	13
Mapa N° 2: Mapa geológico del Sector 1 del distrito de Otuzco	24
Mapa N° 3: Mapa geomorfológico del Sector 1 del distrito de Otuzco	28
Fuente: Elaboración propia	28
Mapa N° 4: Mapa de pendientes del Sector 1 del distrito de Otuzco	30
Mapa N° 5: Anomalías de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero - marzo) para el Sector 1 del distrito Otuzco	35
Mapa N° 6: Mapa de Elementos Expuestos del Sector 1 del distrito de Otuzco	48
Mapa N° 7: Mapa de peligro del Sector 1 del distrito de Otuzco	50
Mapa N° 8: Mapa de vulnerabilidad – zona 1 del Sector 1 del distrito de Otuzco	73
Mapa N° 9: Mapa de vulnerabilidad – Zona 2 del Sector 1 del distrito de Otuzco	74
Mapa N° 10: Mapa de vulnerabilidad – Zona 3 del Sector 1 del distrito de Otuzco	75
Mapa N° 11: Mapa del Riesgo – Zona 1 del Sector 1 del distrito de Otuzco	81
Mapa N° 12: Mapa del Riesgo – Zona 2 del Sector 1 del distrito de Otuzco	82
Mapa N° 13: Mapa del Riesgo – Zona 3 del Sector 1 del distrito de Otuzco	83
Mapa N° 14: Mapa de Área de Impacto del Sector 1 del distrito de Otuzco	93

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Vista panorámica del área de estudio	12
Gráfico N° 2: Características de la población según sexo	15
Gráfico N° 3: Población por grupo etario	15
Gráfico N° 4: Condiciones de las viviendas identificadas en campo	16
Gráfico N° 5: Material de construcción predominante de la edificación	17
Gráfico N° 6: Abastecimiento de agua	17
Gráfico N° 7: Disponibilidad de servicios higiénicos	18
Gráfico N° 8: Tipo de alumbrado	19
Gráfico N° 9: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Salpo	31
Gráfico N° 10: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	32
Gráfico N° 11: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Salpo	33
Gráfico N° 12: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Otuzco.	33
Gráfico N° 13: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	37
Gráfico N° 14: Flujograma general del proceso de análisis de información	38
Gráfico N° 15: Metodología del análisis de la vulnerabilidad	52
Gráfico N° 16: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	77

MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 1030213