



PERÚ

Ministerio de Defensa



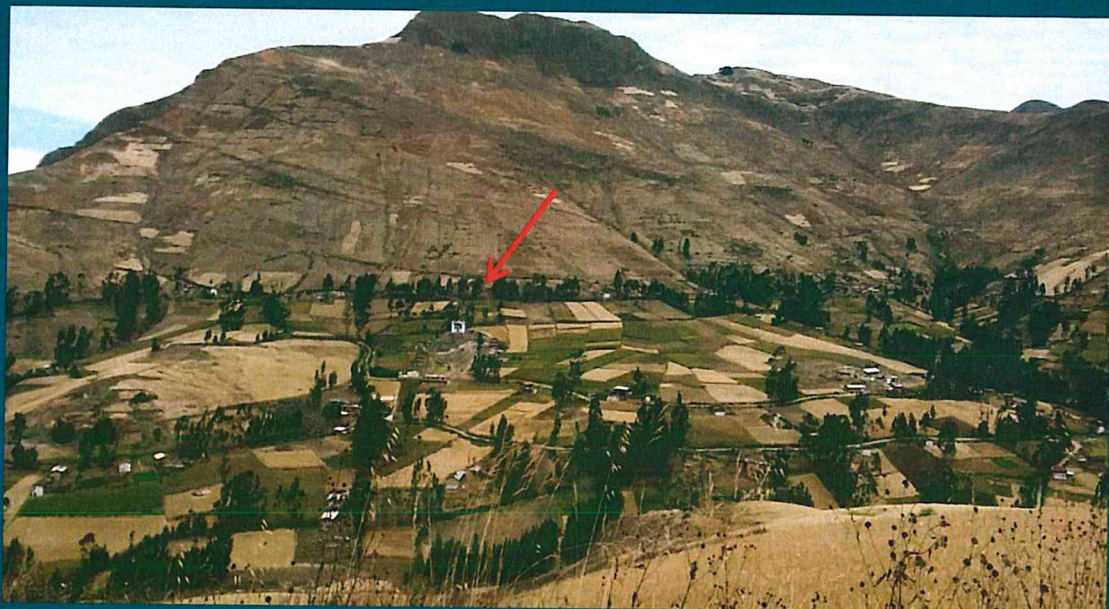
**CENEPRED**

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 2, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



Agosto - 2019

A

*[Handwritten signature]*

**Municipalidad Provincial de Otuzco, Distrito de Otuzco – Sector 2, Departamento de La Libertad**

**ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

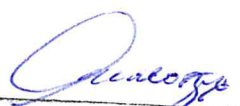
Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario  
**Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos**

**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 DÍAZ NÚÑEZ**  
**ING. GEOGRAFO**  
**CIP: 103013**

## 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	19
2.3.4 Educación	19
2.3.5 Salud	20
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	27
2.5.3 Pendiente	31
2.5.4 Condiciones climatológicas	33
2.5.4.1 Clasificación climática	33
2.5.4.2 Clima	33
2.5.4.3 Precipitaciones Extremas	34
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b>	<b>38</b>
3.1 Metodología para la determinación del peligro	39
3.2 Recopilación y análisis de información	39
3.3 Identificación del peligro	40
3.4 Caracterización del peligro	41
3.5 Ponderación del parámetro de evaluación del peligro	41
3.6 Susceptibilidad del territorio	42
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	42
3.6.1.1 Parámetro: Anomalías de precipitación	43
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes	44
3.6.2.1 Parámetro: Pendientes	45
3.6.2.2 Parámetro: Unidades geomorfológicas	46
3.6.2.3 Parámetro: Unidades geológicas	47
3.6.2.4 Ponderación del parámetro general o de evaluación.	48
3.6.2.5 Ponderación de los parámetros de susceptibilidad.	48
3.7 Análisis de elementos expuestos	49
3.7.1 Población	49
3.7.2 Vivienda	49
3.7.3 Infraestructura vial	49

3.7.4 Tierras agrícolas	49
3.7.5 Infraestructura urbana	50
3.8 Definición de escenarios	52
3.9 Niveles de peligro	52
3.10 Estratificación del nivel de peligro	52
3.11 Mapa de peligro	53
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	<b>54</b>
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	55
4.2 Análisis de la dimensión social	56
4.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	56
4.2.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	57
4.2.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	60
4.3 Análisis de la dimensión económica	64
4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	65
4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	66
4.3.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	70
4.4 Nivel de vulnerabilidad	74
4.5 Estratificación de la vulnerabilidad	74
4.6 Mapa de vulnerabilidad	76
<b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</b>	<b>78</b>
5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	79
5.2 Determinación de los niveles de riesgos	80
5.2.1. Niveles del riesgo	80
5.2.2. Matriz del riesgo	80
5.2.3. Estratificación del riesgo	81
5.2.4. Mapa del riesgo	83
5.3 Cálculo de efectos probables	85
5.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	86
5.4.1. De orden estructural	86
5.4.2. De orden no estructural	87
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>	<b>88</b>
6.1 De la evaluación de las medidas	89
6.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia	89
6.2. Medidas de priorización	91
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>93</b>
ÁREA DE IMPACTO	94
PANEL FOTOGRÁFICO	95
LISTA DE CUADROS	100
LISTA DE MAPAS	103
LISTA DE GRÁFICOS	103

MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFA  
CIP: 100010

## 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.

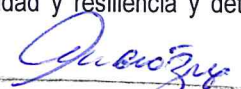
Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos **por lluvias intensas en el sector 2, distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad.**

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 2** 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 Sanchique 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 NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

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 2 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 2** 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 2**.

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 2** 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 DIAZ RIVERA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

  
MIRRELLA YESSICA DIAZ RIVERA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103613

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Objetivo General

Determinar el nivel de riesgo por **lluvias intensas en el Sector 2 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

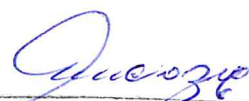
Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por **lluvias intensas en el Sector 2, Distrito de Otuzco, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad**, en el marco de la Ley N° 30556.

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 DIAZ RIVERA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013



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

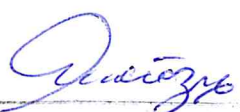
Fuente: Sub Dirección de Aplicaciones Estadísticas - DIPPE – SINPAD-INDECI. Emergencias ocurridas en el Perú.

## 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.

MINICLA YESSICA DIAZ RIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100010

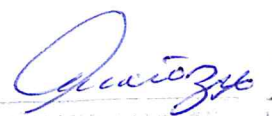
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869 Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de 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 DIAZ RIVERA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 111111

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO



  
INGENIERO EN CARRETERAS  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 400033

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 Ubicación geográfica

El área de estudio "Sector 2" 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 el centro poblado "Sanchique", ubicado a la derecha de la quebrada Chundaday, y a la izquierda del río Sanchique, en la Cuenca de Moche.

El "Sector 2" del distrito de Otuzco tiene una altitud promedio que oscila entre los 2885 msnm hasta los 3100 msnm.

En tal sentido, el área de estudio del Sector 2 del distrito de Otuzco, se encuentra ubicado entre las siguientes coordenadas:

- **UTM, Zona 17 M:** 763199.8 m. Este – 9123215.8 m. Sur

El centro poblado "Sanchique" se encuentra ubicado geográficamente en la siguiente coordenada:

- **Latitud:** 7° 55' 13.20" Sur - **Longitud:** 78° 37' 0.80" Oeste

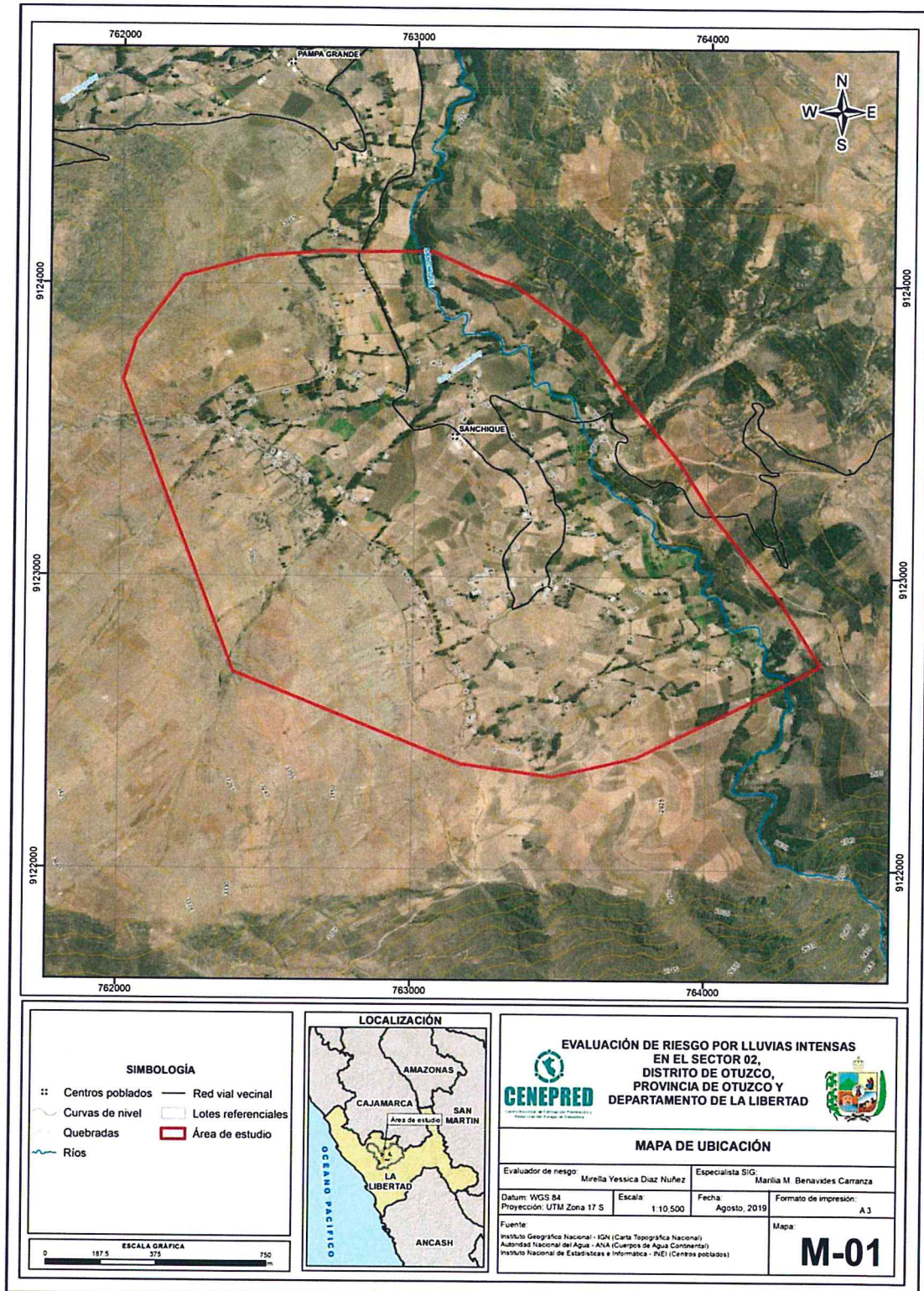
Gráfico N° 1: Vista panorámica del área de estudio



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

MIRELLAYESSICA DIAZ TORO  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

Mapa N° 1: Mapa de ubicación del área de estudio del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

### 2.1.1 Límites

Los límites del área de estudio **“Sector 2” del distrito de Otuzco**, son los siguientes:

- Por el Norte: con el centro poblado Pampa Grande del distrito de Otuzco.
- Por el Este: con el río Sanchique.
- Por el Sur: con los cerros y el río Moche.
- Por el Oeste: con los cerros.

### 2.1.2 Área de estudio

El área de estudio del presente informe de EVAR, tiene una extensión territorial de 2.829 km<sup>2</sup> que corresponde al **“Sector 2” del distrito de Otuzco, en la provincia de Otuzco**, departamento de La Libertad. Asimismo, en dicha área de estudio se ubica el centro poblado “Sanchique”.

## 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 distrito de Otuzco. Para continuar el trayecto por una vía vecinal LI-750, que es afirmada y muy empinada, hasta llegar al CP Sanchique. En total el trayecto dura 270 minutos con un recorrido total de 92.81 km.

**Cuadro N° 3: Vías de acceso desde Trujillo hasta el centro poblado “Sanchique” (Sector 2)**

Área de Estudio	Distrito	Centro Poblado	Trayecto de ruta	Distancia (km)	Tipo de vía	Tiempo de recorrido (minutos)
Sector 2	Otuzco	Sanchique	Trujillo – CP Otuzco	77.81 km.	Pavimentado	180 min.
			Otuzco – CP Sanchique	15.00 km.	Afirmada	90 min.
					<b>Total</b>	<b>270 min.</b>

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), se tiene que en el **Sector 2** del distrito de Otuzco se encuentra el centro poblado “Sanchique”. Dicho centro poblado, cuenta con un total de 264 habitantes, los cuales, se encuentran clasificados según población por grupo etario: de 0 a 17 años: 88 habitantes; 18 a 59 años: 125 habitantes y 60 y más años: 51 habitantes.

Sin embargo, en campo se constató que en este Centro Poblado habitan un total de 579 personas, que al momento del recojo de información se encontraban en sus chacras. Por lo que se ha tomado de referencia al centro poblado “Sanchique”.

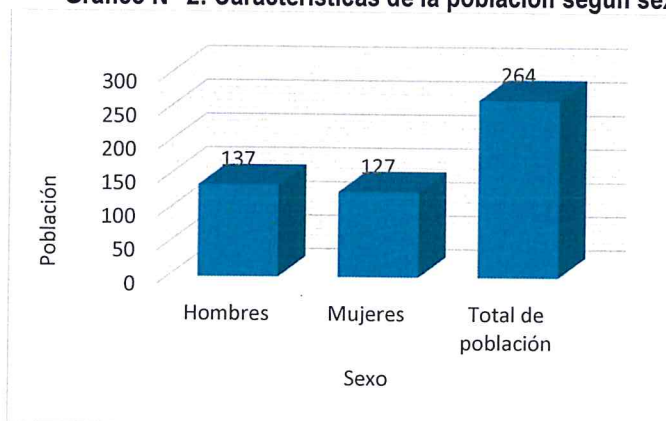
MIRELLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103023

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

Sector	Distrito	Centro Poblado	Sexo	Población total	%
Sector 2	Otuzco	Sanchique	Hombres	137	51.89
			Mujeres	127	48.11
			<b>Total de población</b>	<b>264</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

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



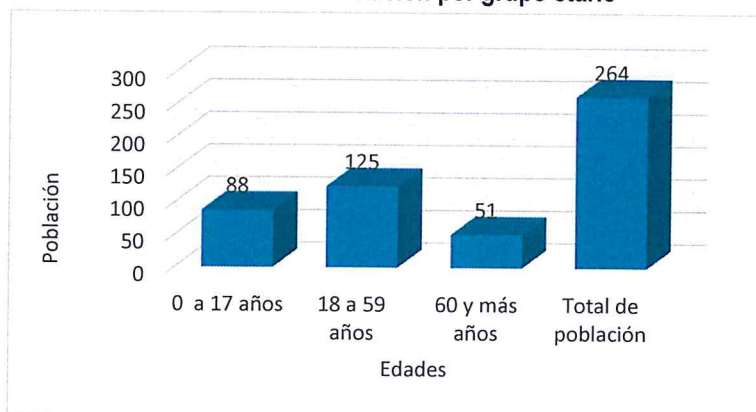
Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

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

Sector	Distrito	Centro Poblado	Edades	Cantidad	%
Sector 2	Otuzco	Sanchique	0 a 17 años	88	33.33
			18 a 59 años	125	47.35
			60 y más años	51	19.32
			<b>Total de población</b>	<b>264</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]*

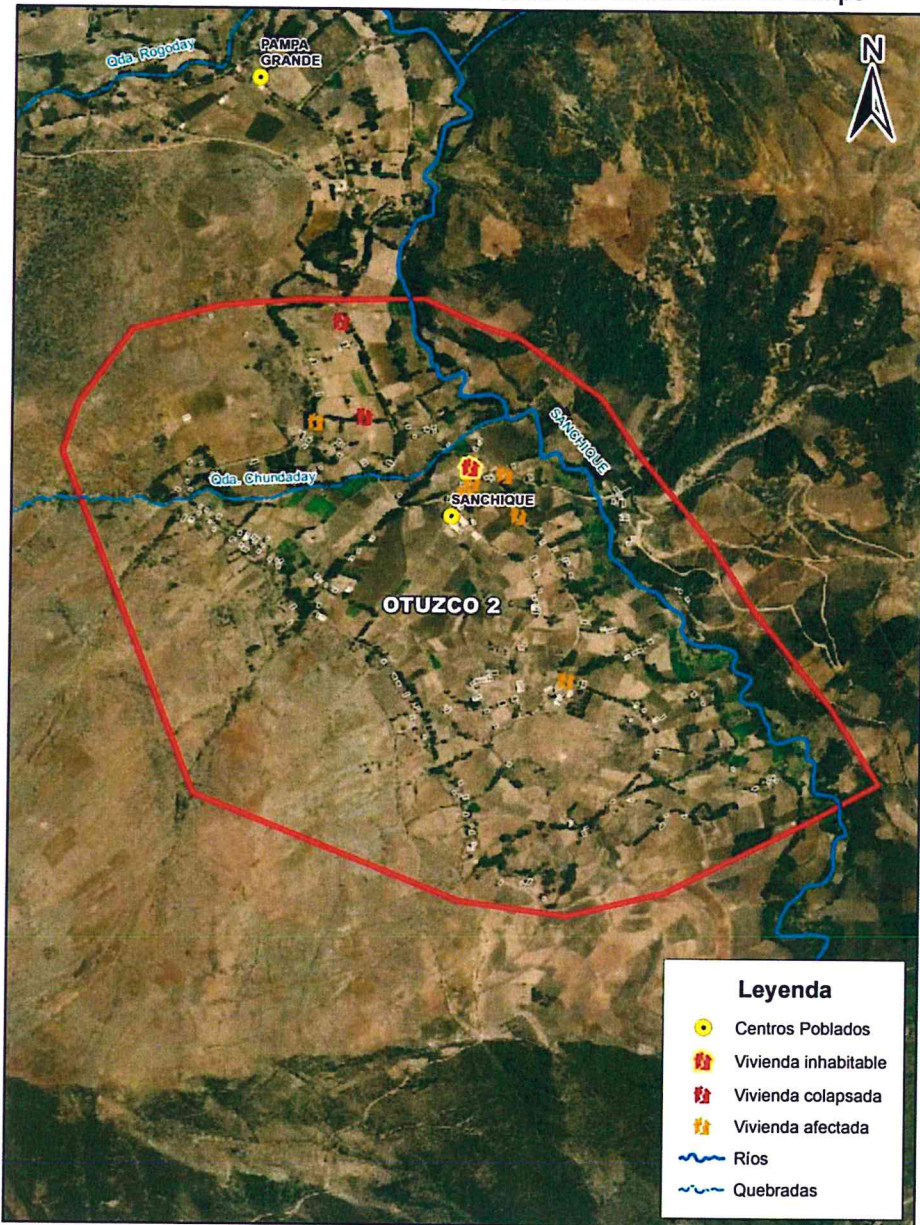
*[Firma manuscrita]*  
**MIRELLA YESSICA DIAZ HONORÉ**  
 ING. GEOGRÁFO  
 CIP: 100513

### 2.3.2 Vivienda

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) existen 81 viviendas en el centro poblado Sanchique.

Sin embargo, en campo se constató un total de 198 lotes aproximadamente, dispersos en el área del Sector 2 del Distrito de Otuzco, ver Cuadro N° 6, de la cuales, 7 tienen techo de calamina, 188 de tejas y 3 de concreto de cemento; así como 3 son de material de construcción de ladrillo o bloque de cemento y 195 de adobe o tapia.

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



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

*Mirella Yessica Díaz Novil*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NOVIL  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 100013

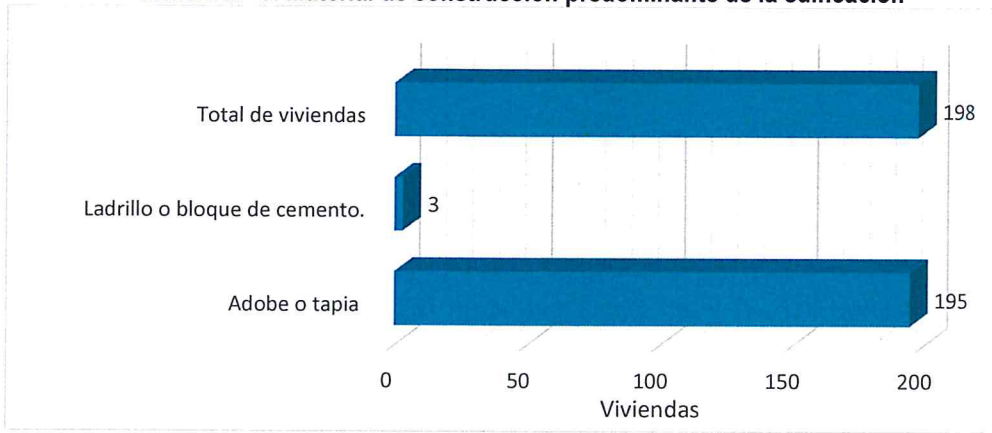


**Cuadro N° 6: Material de construcción predominante de la edificación**

Sector	Distrito	Centro Poblado	Material de construcción predominante de la edificación	Viviendas	%
Sector 2	Otuzco	Sanchique	Adobe o tapia.	195	98.48
			Ladrillo o bloque de cemento.	3	1.52
			<b>Total de viviendas</b>	<b>198</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

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



Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2017

### 2.3.3 Servicios básicos

#### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua que se realiza en el centro poblado "Sanchique", es por red pública dentro de la vivienda, siendo 119 las viviendas que cuenta con este tipo de servicio, 67 cuentan con red pública fuera de la vivienda, 8 cuentan con pozo y 4 se abastecen de río o acequia.

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

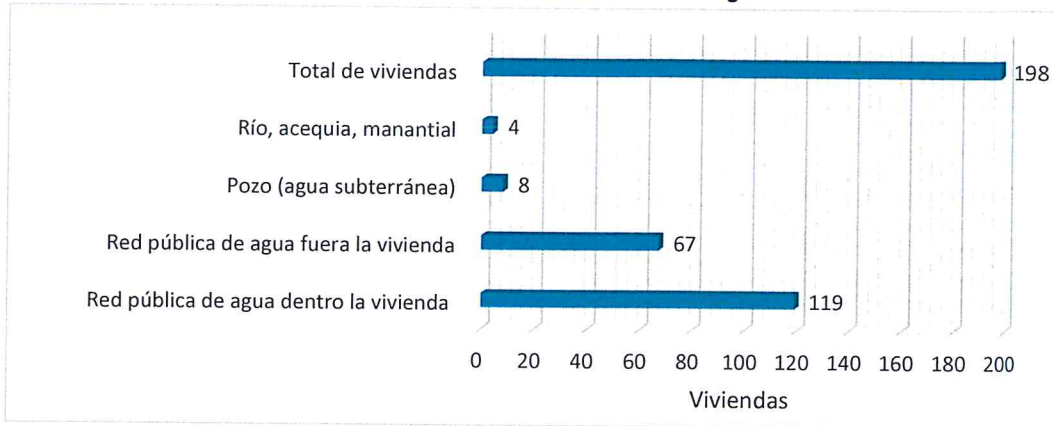
Sector	Distrito	Centro Poblado	Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Sector 2	Otuzco	Sanchique	Red pública de agua dentro la vivienda	119	60.10
			Red pública de agua fuera la vivienda	67	33.84
			Pozo (agua subterránea)	8	4.04
			Río, acequia, manantial	4	2.02
			<b>Total de viviendas</b>	<b>198</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ DOMÍNGUEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

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



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

### 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

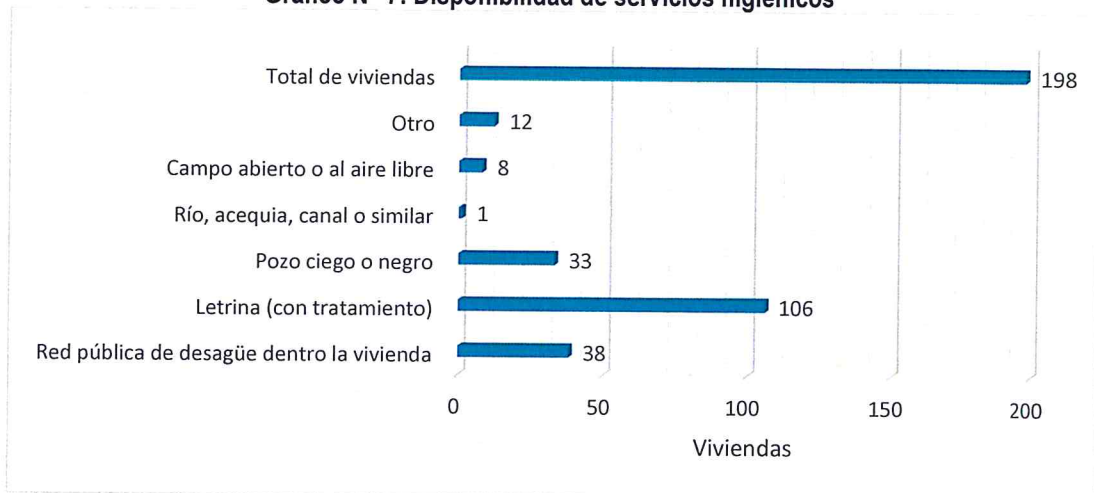
Las 198 viviendas que se ubican en el centro poblado "Sanchique" del **Sector 2 del distrito de Otuzco**, cuentan con los siguientes servicios higiénicos:

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

Sector	Distrito	Centro Poblado	Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Sector 2	Otuzco	Sanchique	Red pública de desagüe dentro la vivienda	38	19.19
			Letrina (con tratamiento)	106	53.54
			Pozo ciego o negro	33	16.67
			Río, acequia, canal o similar	1	0.51
			Campo abierto o al aire libre	8	4.04
			Otro	12	6.06
			<b>Total de viviendas</b>	<b>198</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.

*Mirella Yessica Díaz Román*  
**MIRELLA YESSICA DIAZ ROMAN**  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103023

### 2.3.3.3 Tipo de alumbrado

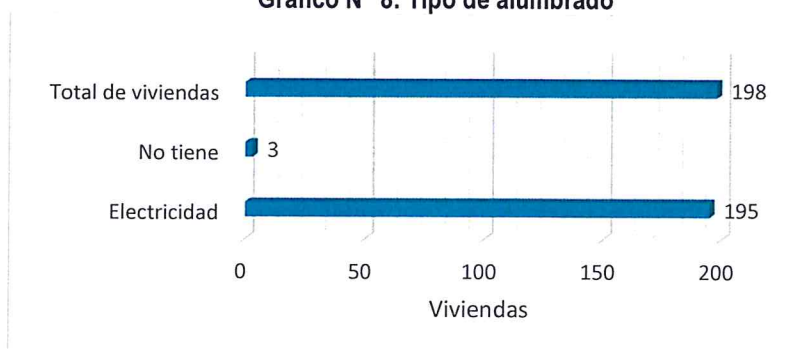
El centro poblado Sanchique, ubicado en el **Sector 2 del distrito de Otuzco**, cuenta con 198 viviendas con alumbrado público y electrificación domiciliar como fuente de alumbrado eléctrico, solo 3 viviendas no cuentan con este servicio.

**Cuadro N° 9: Tipo de alumbrado**

Sector	Distrito	Centro Poblado	Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Sector 2	Otuzco	Sanchique	Electricidad	195	98.48
			No tiene	3	1.52
			<b>Total de viviendas</b>	<b>198</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

**Gráfico N° 8: Tipo de alumbrado**



Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

### 2.3.4 Educación

El **Sector 2 del distrito de Otuzco**, cuenta con dos instituciones educativas. En tal sentido, la población en edad escolar que reside en el centro poblado "Sanchique", asiste a la Institución Educativa N° 1596 que cuenta con Inicial-Jardín, y la Institución Educativa N° 80236 que cuenta con nivel de primaria. También se evidencio la construcción de una I.E. para nivel primaria.

**Cuadro N° 10: Ubicación de Institución Educativa**

Sector	Centro Poblado	Institución Educativa (Nivel)					
		Nombre de I.E	Nivel	Grado	Alumnos	Docentes	Distancia
Sector 2	Sanchique	N° 1596	Inicial-Jardín		0	0	* 2.41 km.
		N° 80236	Primario	Del 1° al 6°	41	3	** 1.32 km

Fuente: ESCALE-Escale de la Calidad Educativa MINEDU

\* Distancia de la vivienda más alejada del CP Sanchique a la Institución Educativa N° 1596.

\*\* Distancia de la vivienda más alejada del CP Sanchique a la Institución Educativa N° 80236.

*Quiroga*  
**MIRELLA YESICA DIAZ**  
 ING. GEOGRAFIA  
 CIP: 100013

### 2.3.5 Salud

El **Sector 2 del distrito de Otuzco**, no cuenta con establecimientos de salud. En tal sentido, la población que reside en el centro poblado "Sanchique", ubicado en el Sector 2, asiste al Centro de Salud ubicado en el centro poblado de Pampa Grande, ubicado a 2.29 km. de Sanchique.

**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	Pampa Grande	Pampa Grande	Puesto de Salud	I-1	Deysi Karen Idrogo Ramos	0	* 2.29 km.

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

\* Distancia del centro Poblado de Sanchique al Puesto de Salud Pampa Grande.

## 2.4 Características económicas

### 2.4.1 Actividades económicas

Otuzco es un distrito tradicionalmente agrícola, cuya producción agrícola es en ciertas temporadas del año debido a la 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 del centro poblado Sanchique, que se ubica en el **Sector 2 del distrito de Otuzco**, se dedican a la producción de tubérculos, cereales (trigo) y gramíneas como son papa, oca, olluco, yuca, camote y hortalizas, y producción de frutales como son: palta, chirimoya, naranja, lima, granadilla, guabas, entre otros.

### 2.4.2 Población económicamente activa (PEA)

La población en edad de trabajar en el centro poblado Sanchique, que comprende el Sector 2 del distrito de Otuzco, suma un total de 274 habitantes que laboran en actividades netamente agrícolas.

## 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 2 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.

MIRELLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
ING. GEOGRÁFICO  
CIP: 103013

Se observa 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.- En la parte baja del afloramiento pasa el río.

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

Estos depósitos están acumulados en las quebradas y torrenteras y están constituidos por arenas y sedimentos y este depende del caudal y tiene un régimen variable por la presencia de lluvias.

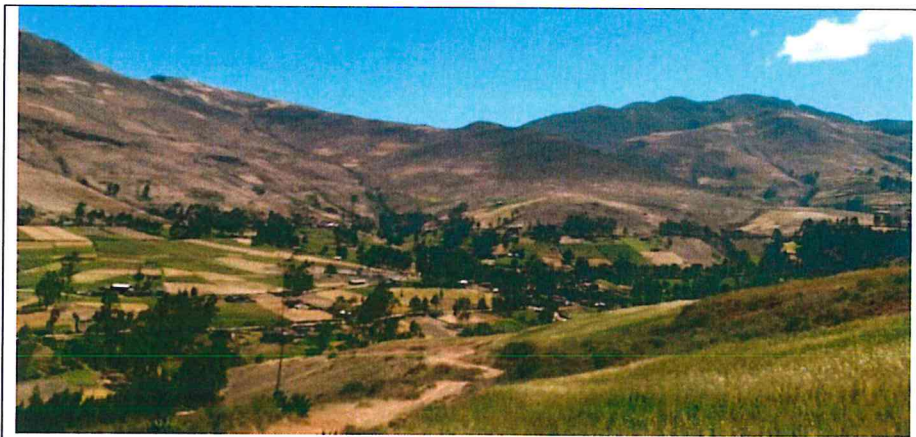


Foto N° 02.- En esta unidad esta la quebrada.

#### Caldera Carabamba (Po-car/2)

Pertenecientes al Grupo Calipuy, constituyendo el segundo evento eruptivo, se tienen depósitos de flujos piroclásticos de cenizas, de aspecto masivo, composición riolítica; son ricos en cristales de plagioclasa, biotita, anfíbol y fenocristales de cuarzo; asimismo presentan ocasionales fragmentos líticos lávicos y sedimentarios. Estos depósitos son denominados también como out-flows y corresponden a las facies medias y distales.

ST

*Querojil*  
MIRELLA YESSICA DIAZ HERNANDEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103913

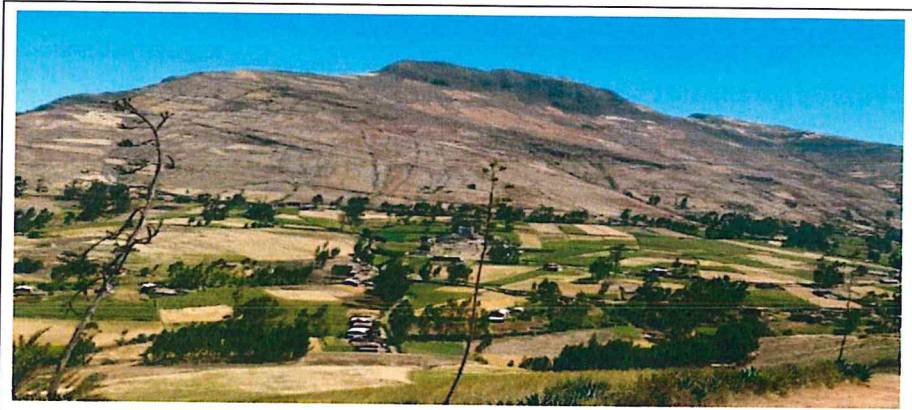


Foto N° 03.- El centro poblado Sanchique se ubica en esta unidad.

#### **Dacita, (Nm-da)**

Son rocas intrusivas subvolcánicas, tiene textura porfírica, con cristales de plagioclasa, anfíbol y cuarzo. Está rodeado por sus propios depósitos piroclásticos de bloques y cenizas, producidos por el colapso gravitacional del domo.

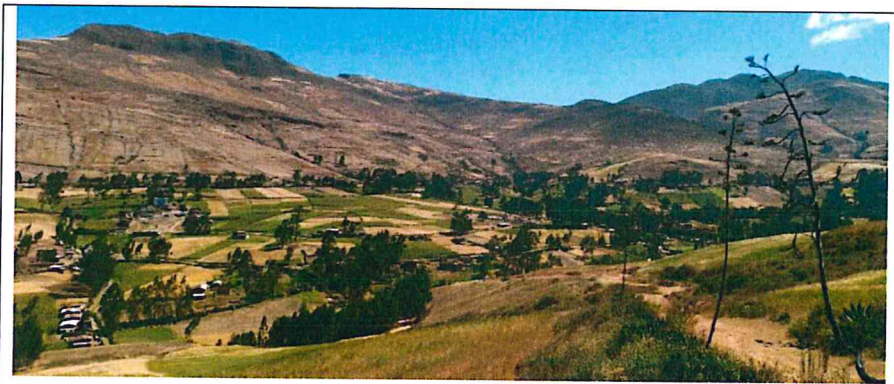


Foto N° 04.- Se observa en la parte Norte de la zona de estudio, al lado derecho de la foto.

#### **Volcánico Urpillao (PoNm-urp/1)**

Pertenecientes al Grupo Calipuy, es el primer evento eruptivo, consiste en depósitos de flujos de lava andesítica, gris verdosa, cloritizada, de textura porfídica con fenocristales de plagioclasa y cristales de piroxeno. Estos depósitos sobreyacen a una secuencia volcanoclástica de coloración gris violácea



Foto N° 05.- Está al lado derecho al acceso al centro poblado de Sanchique.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
M. BELLA YESICA DIAZ TORRES  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103833

### **Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2)**

Pertencientes al Grupo Calipuy, es el segundo evento, consiste en una secuencia de depósitos de flujos piroclásticos de cenizas de color gris claro a gris amarillento, con alto contenido de fragmentos líticos lávicos de tamaños pequeños; en la matriz se reconocen cristales de plagioclasa y anfíbol.



Foto N° 06.- Se encuentra en el lado derecho en el acceso a Sanchique.

### **Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3)**

Pertencientes al Grupo Calipuy, conformando el tercer evento eruptivo, se tiene a la base depósitos de flujos de lava andesítica de color gris verdoso, con textura porfírica, fenocristales de plagioclasa y cristales de piroxeno y clorita, dispuestos en capas tabulares. Sobreyacen depósitos de flujos piroclásticos de bloques y cenizas, color gris verdoso, porfíricos, con fragmentos líticos, subangulosos a angulosos, que contienen fenocristales de plagioclasa y anfíbol, con una ligera epidotización.

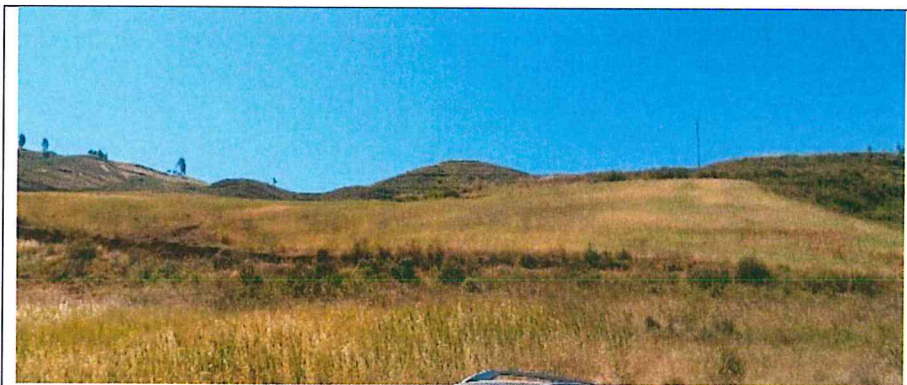


Foto N° 07.- Se observa al Este, en la parte alta de la zona de estudio.

### **Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4)**

Pertencientes al Grupo Calipuy, es el cuarto evento eruptivo, consiste en depósitos de flujos de lava andesítica a la base, de textura porfídica con algunos fenocristales de plagioclasa y cristales de piroxeno; están dispuestos en capas tabulares; como característica resaltante se puede apreciar sus coloraciones rojizas, generadas probablemente por la lixiviación de los cristales de piroxeno; en otros casos se observa solamente una aureola de oxidación en el borde de estos. Están cubiertos por depósitos de flujos piroclásticos de bloques y cenizas, de coloración gris, con

*A*

*Queros*  
MIRELLA YESSICA DIAZ  
ING. GEOGRAFIA  
CIP: 108813

fragmentos, con cristales de plagioclasa y cuarzo y fenocristales de anfíbol; estos depósitos corresponden a la explosión o colapso gravitacional de domos volcánicos.

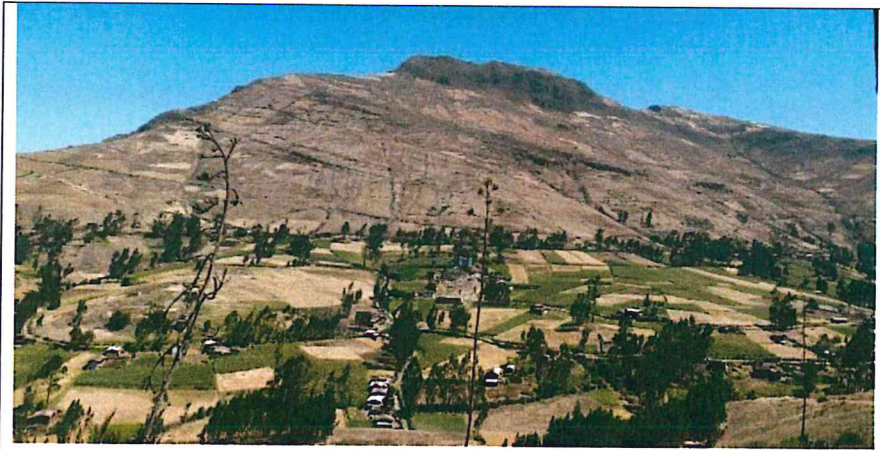


Foto N° 08.- Se observa al Oeste de la zona de estudio, al frente de Sanchique.

#### **Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5)**

Pertenecientes al Grupo Calipuy, es el quinto evento eruptivo, está constituido a la base por depósitos de flujos de lava andesítica, de textura porfídica, de coloración gris oscuro a gris verdoso, y contiene fenocristales de plagioclasa, cristales de piroxeno de tamaños pequeños y epidota como mineral de alteración supérgena. Sobreyacen depósitos de flujos piroclásticos de pómez y cenizas, de coloraciones blanquecinas, con cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol. Hacia el tope de este evento se reconocen depósitos de flujos piroclásticos de bloques y cenizas, de coloraciones grises, textura porfírica, probablemente perteneciente al colapso de un domo; contienen además cristales de plagioclasa y anfíbol.

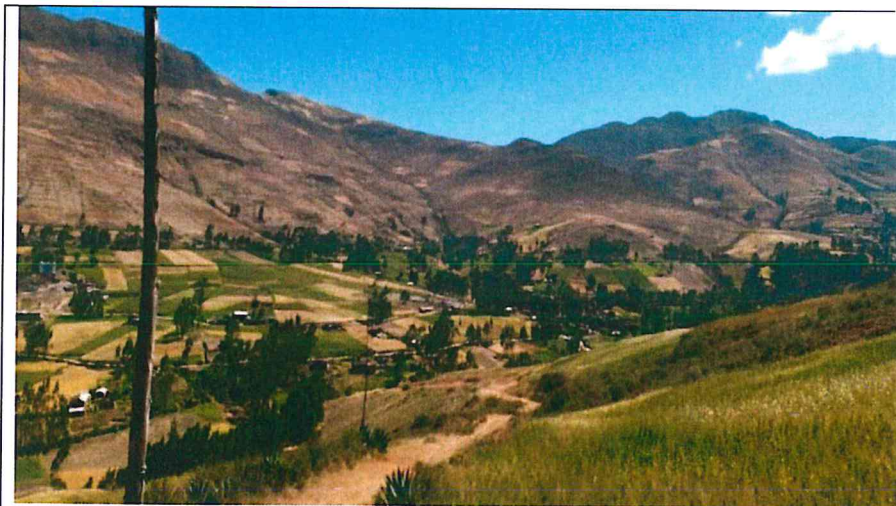
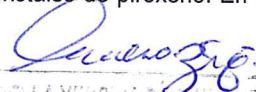


Foto N° 09.- Esta unidad se observa en la parte alta de la zona de estudio.

#### **Volcánico Salpo (Po-sa/2)**

Es el segundo evento eruptivo, consiste en depósitos de flujos de lava andesítica, gris oscuro, con textura porfídica, fenocristales de plagioclasa y cristales de piroxeno. En los alrededores de

  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NÚÑEZ  
ING. GEOGRÁFO  
CIP: 100023



Salpo se encuentran moderadamente silicificados y cortados por vetas de cuarzo que han sido explotadas artesanalmente.



Foto N° 09.- Está unidad se observa en el acceso al CP Sanchique.

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:

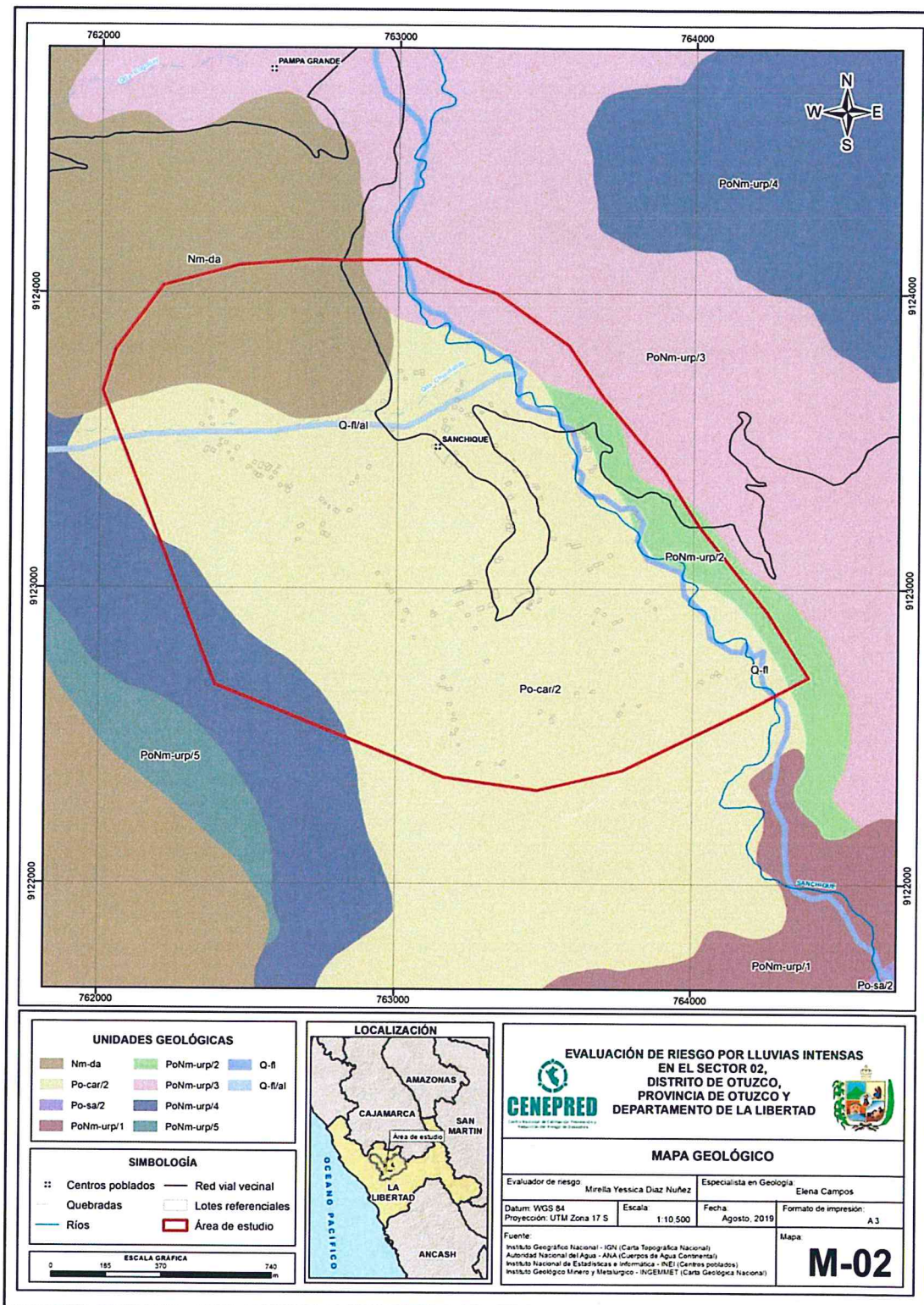
**Cuadro N° 12: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de Saaty**

UNIDADES GEOLÓGICAS	PRIORIZACIÓN
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	MUY ALTO
Volcánico Urpillao (PoNm-urp/1), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4) y Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5)	ALTO
Volcánico Salpo (Po-sa/2)	MEDIO
Dacita (Nm-da)	BAJO
Caldera Carabamba (Po-car/2)	MUY BAJO

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ NÚÑEZ  
 ING. GEOGRAFA  
 CIP: 103003

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



Fuente: Elaboración propia.

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRÁFICO  
C.P.: 103003

### 2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del centro poblado Sanchique 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° 10.- Se observa esta unidad en el río.

#### **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° 11.- Esta unidad se observa en la quebrada.

*A*

*Quispe*  
MIRELLA YESICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFA  
C.P.: 103013

### Relieve de lomadas en rocas volcánicas (RL-rv)

Estas unidades son elevaciones que han sido modeladas por procesos de erosión, la mayor parte de estas geoformas son extensiones de laderas de montañas que no han alcanzado su máximo desarrollo, son de forma alargada y presentan coberturas aluviales.



Foto N° 12.- Se observa esta unidad en el acceso a Sanchique.

### Ladera de montaña (La-mo)

En esta unidad se observan elevaciones con pendientes entre 20° y mayores a 35° en las partes más altas, conformados por materiales aluviales, esta unidad abarca bastante en la zona de estudio.



Foto N° 13.- En esta unidad está el centro poblado de Sanchique.

### Relieve de montaña en roca volcánica (RM-rv)

La litología está conformada por rocas del volcánico Quesquenda. Presentan laderas con pendientes medias a fuertes, con elevaciones que alcanzan los 3850 msnm.

Se encuentra asociado a deslizamientos, movimientos complejos, avalancha de rocas, derrumbes, reptación de suelos y erosión de laderas.

*Yessica*  
MINELLA YESSICA  
ING. GEOGRAFIA  
CIP: 103003

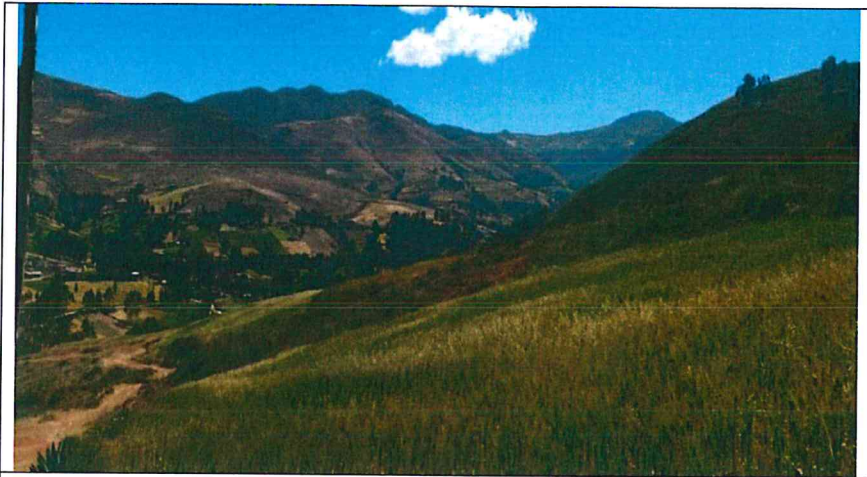


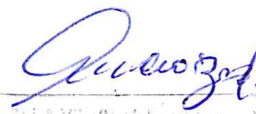
Foto N° 14.- Es la geofomas que dan los volcánicos Quesquenda.

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

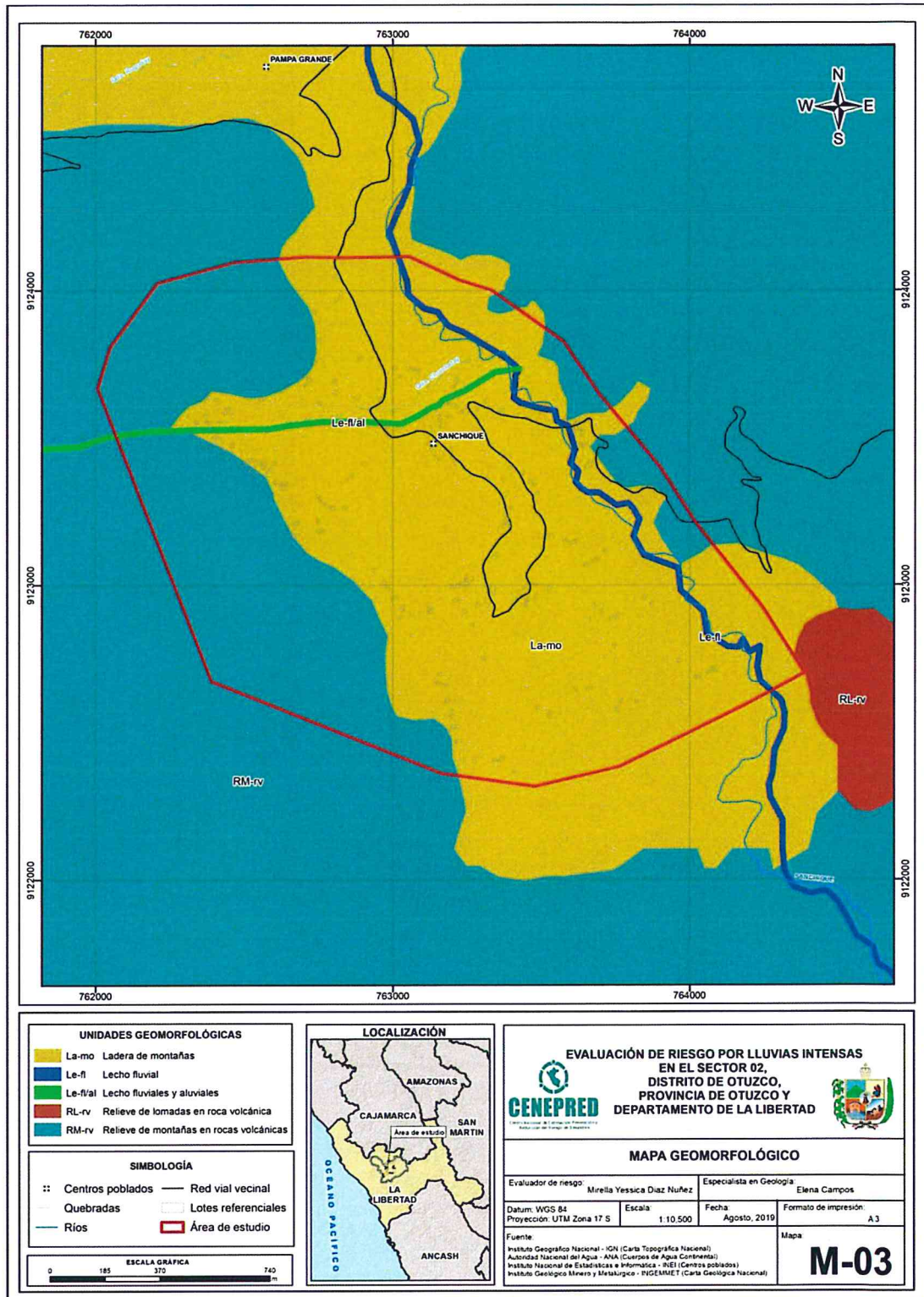
**Cuadro N° 13: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PRIORIZACIÓN
Lecho fluvial (Le-fl)	MUY ALTO
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	ALTO
Ladera de montañas (La-mo)	MEDIO
Relieve de lomadas en roca volcánica (RL-rv)	BAJO
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	MUY BAJO

A

  
MINELLA YESENIA DIAZ  
ING. GEOGRAFIA  
CIP: 103003

Mapa N° 3: Mapa geomorfológico del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

A


*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING GEOGRAFIA  
C.P.: 103003

### 2.5.3 Pendiente

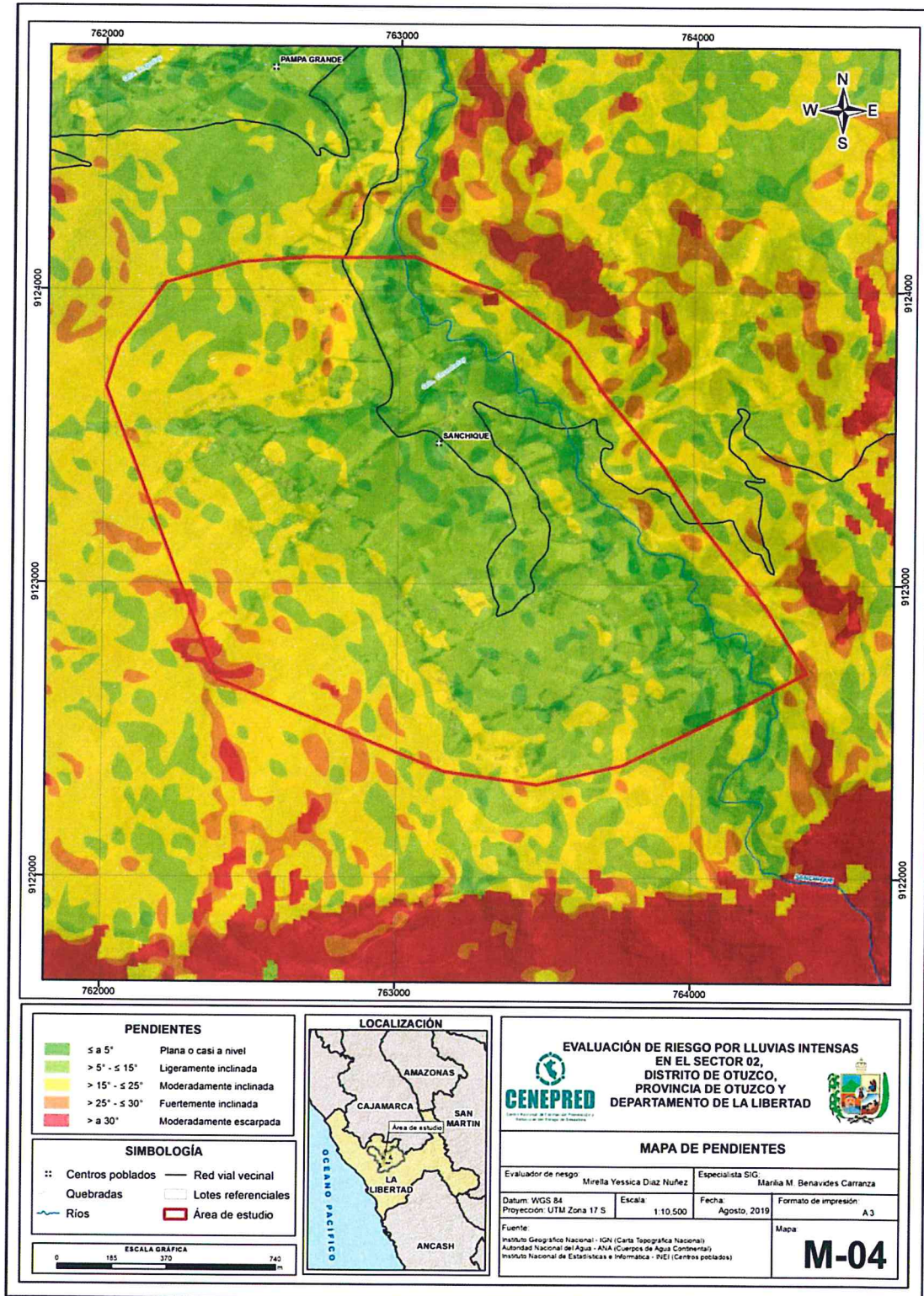
El área de estudio del presente EVAR, que comprende el Sector 2 del distrito de Otuzco, cuenta con pendientes que son de  $\leq$  a  $5^\circ$  (Plana o casi a nivel), hasta pendientes que son  $>$  a  $30^\circ$  (Moderadamente escarpada). En tal sentido, para la referida área de estudio, se tienen las siguientes pendientes:

- $\leq$  a  $5^\circ$  (Plana o casi a nivel)
- $> 5^\circ - \leq 15^\circ$  (Ligeramente inclinada)
- $> 15^\circ - \leq 25^\circ$  (Moderadamente inclinada)
- $> 25^\circ - \leq 30^\circ$  (Fuertemente inclinada)
- $>$  a  $30^\circ$  (Moderadamente escarpada)

A

  
MIRELLA YESICA BAZAQUIZ  
ING. GEORAFIA  
CIP: 103003

Mapa N° 4: Mapa de pendientes del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*A*

*Quetzal*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFÍA  
CIP: 40303



### 2.5.4 Condiciones climatológicas

Las condiciones climatológicas del Sector 2 del distrito de Otuzco que comprende al centro poblado Sanchique, se describen a continuación:

#### 2.5.4.1 Clasificación climática

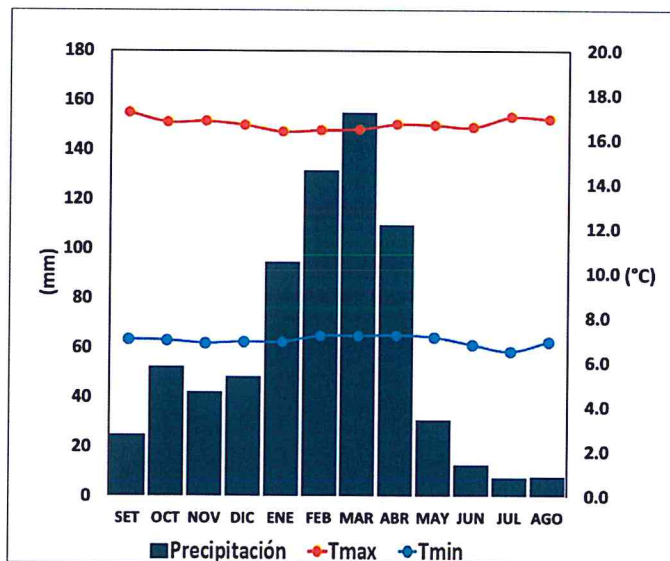
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 2 del distrito Otuzco, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio 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.

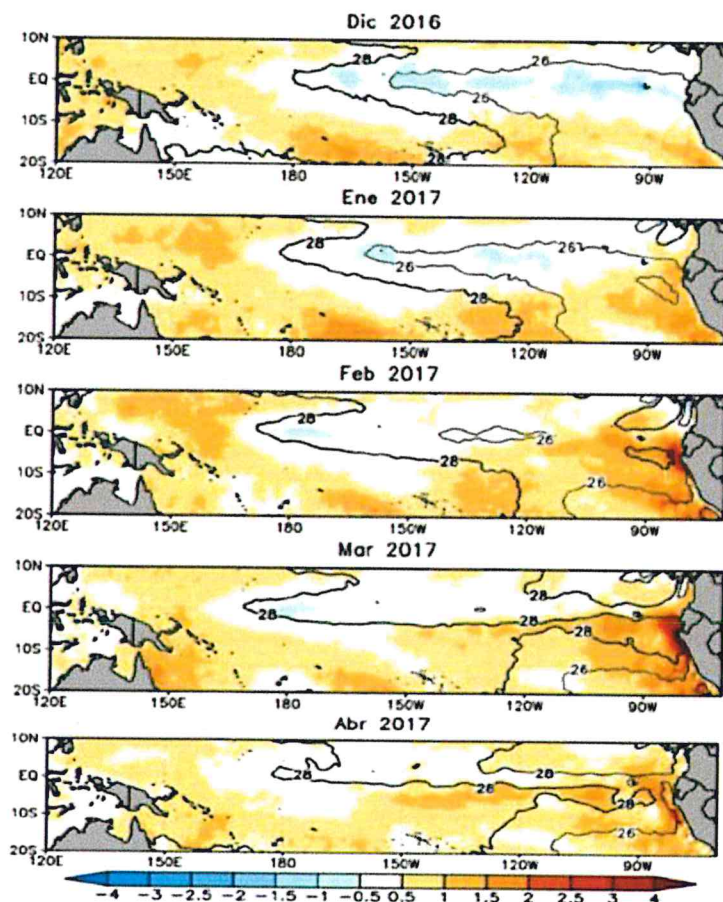
*Mikella Yescora Díaz Jiménez*  
MIKELLA YESCORA DÍAZ JIMÉNEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

### 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).

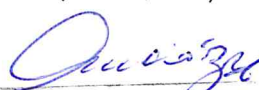
Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico N°10); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando 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).

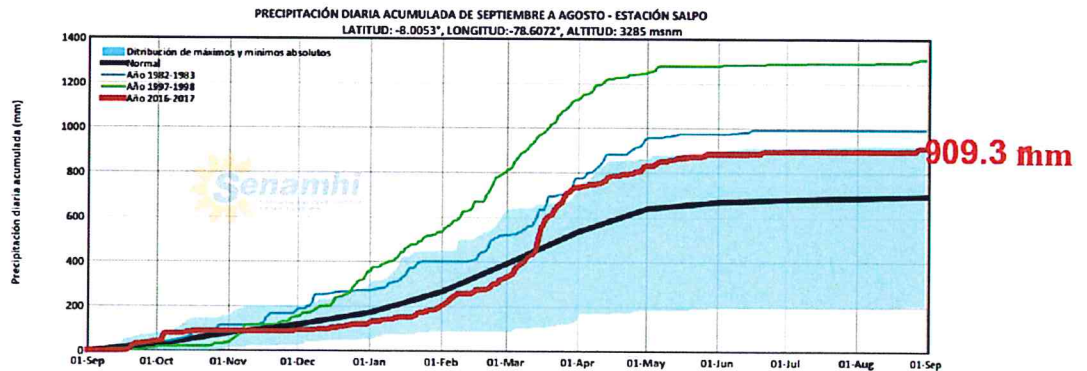
  
MIRELLA YESICA DÍAZ TORO  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103023

En este contexto, el sector 2 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 el 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).

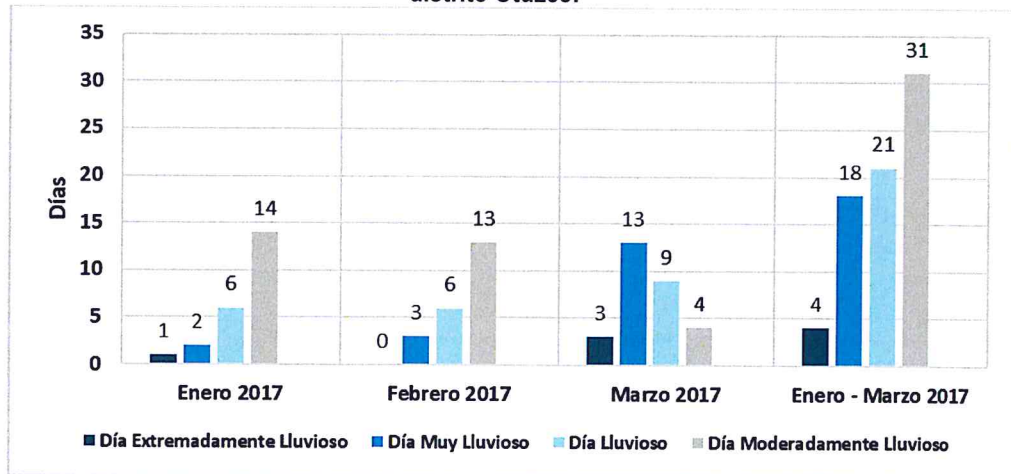
**Gráfico N° 11: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Salpo**



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.**



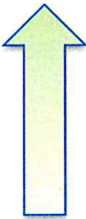
Fuente: SENAMHI, 2017

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ MURZ  
ING. GEODINAMICA  
C.P. 1001

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° 12, 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 2 del distrito Otuzco.**

Rango de anomalías (%)	
100-130 % superior a su normal climática	 <p>Mayor exceso</p>
80-100 % superior a su normal climática	
60-80 % superior a su normal climática	
40-60 % superior a su normal climática	
30-40 % superior a su normal climática	

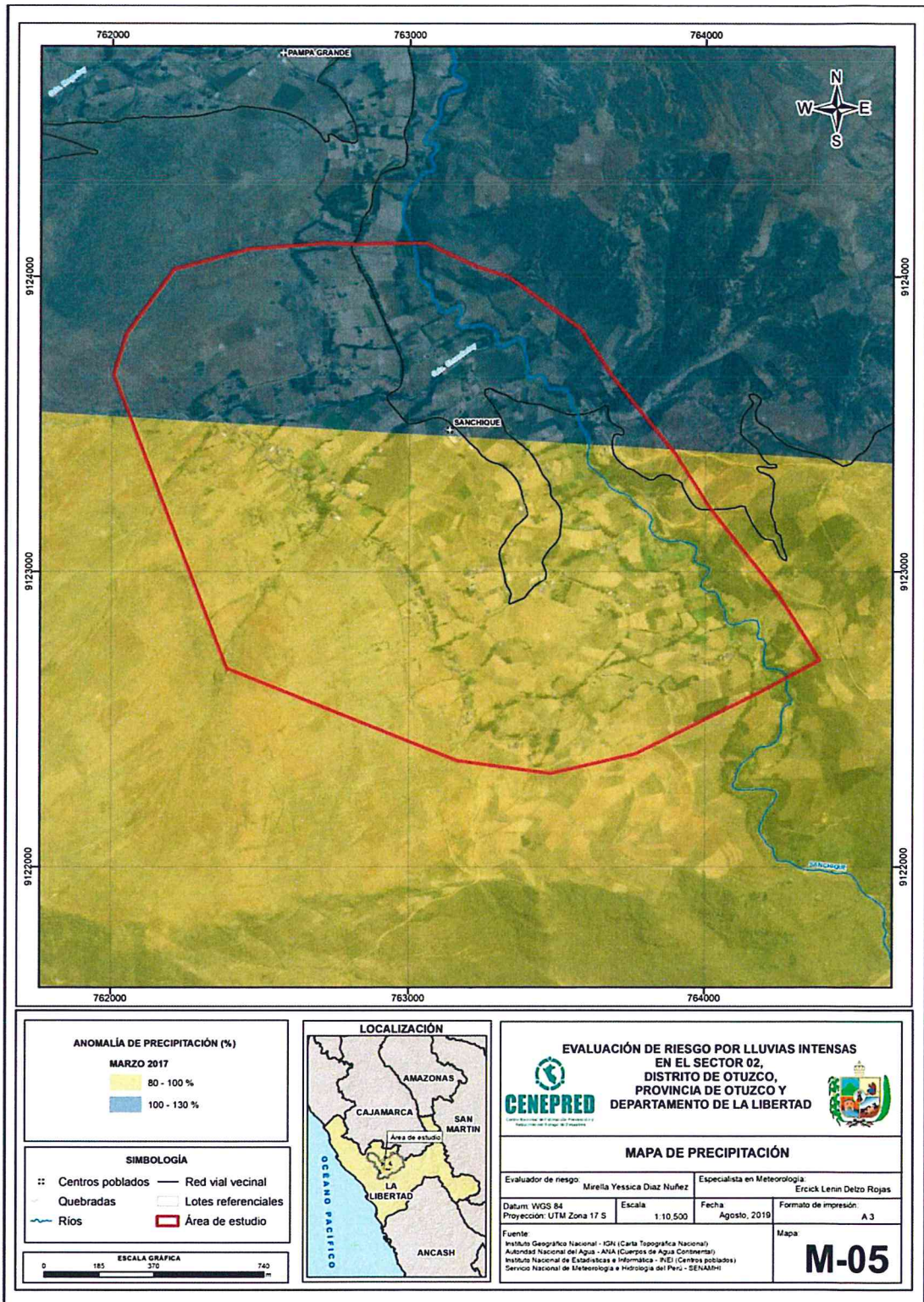
Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En el mapa N° 5, se observa que el área donde se encuentra el sector 2 del distrito Otuzco, **predominaron lluvias sobre lo normal (130,9 – 138,1 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 80 y 130% durante el mes de marzo del 2017.



*Mirella Yessica Díaz Román*  
MIRELLA YESSICA DIAZ ROMAN  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

Mapa N° 5: Anomalías de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero - marzo) para el Sector 2 del distrito Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*A*

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103823

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

A

*Mirella*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUNZ  
ING. GEOGRAFO  
C.R. 10771

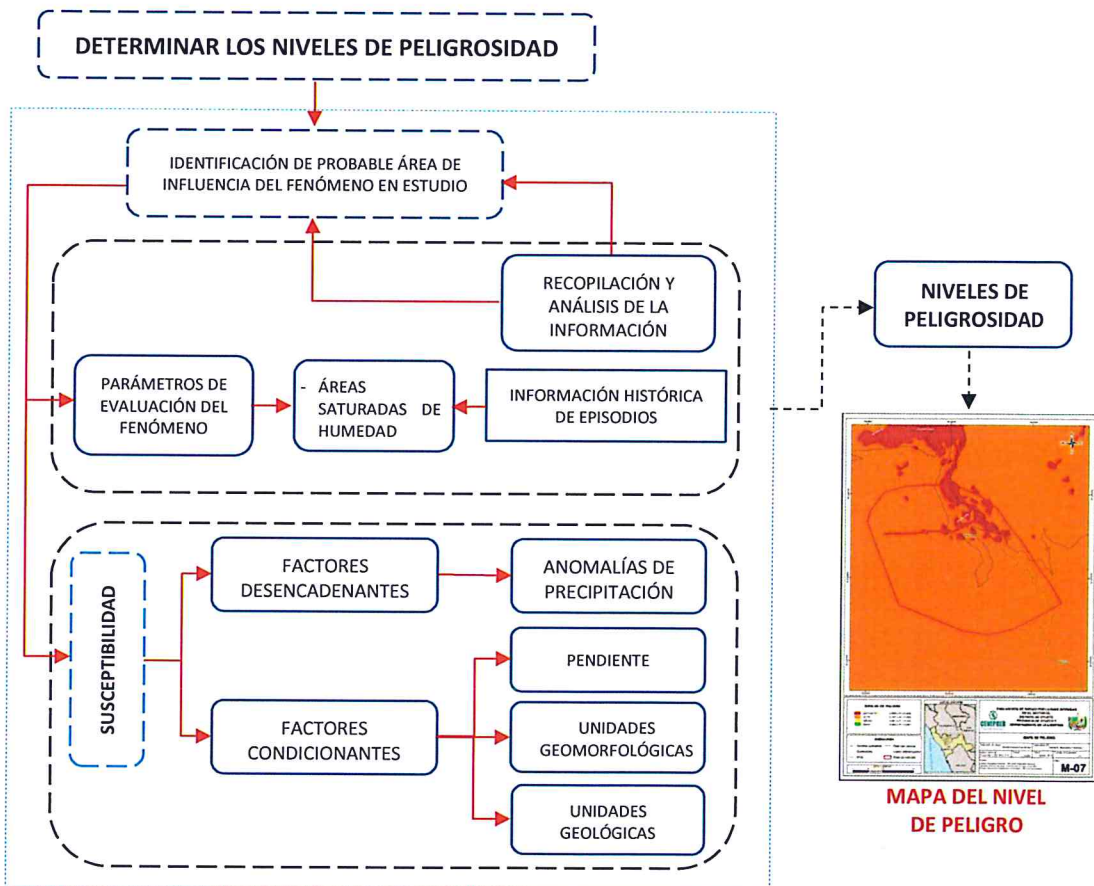
### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

#### 3.1 Metodología para la determinación del peligro

Las condiciones de peligrosidad en el **Sector 2, 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 2, 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 2 del distrito de Otuzco para el fenómeno de lluvias intensas**. Así

*Mirella*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NÚÑEZ  
ING. GEOLÓGICA  
C.P. 11

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 distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad.**

#### FACTOR DE EVALUACION

Se ha considerado a las áreas de saturación de humedad como parámetros de evaluación por la cantidad de eventos de lluvias anómalas 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 NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013



### 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 20,000 m2. Condición muy húmeda	De 10,001 a 20,000 m2. Condición húmeda moderada	De 5,001 a 10,000 m2. Condición ligeramente húmeda	De 1,000 a 5,000 m2. Condición húmeda suave	Menor a 1,000 m2. Condición húmeda incipiente
Mayor a 20,000 m2. Condición muy húmeda	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
De 10,001 a 20,000 m2. Condición húmeda moderada	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
De 5,001 a 10,000 m2. Condición ligeramente húmeda	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
De 1,000 a 5,000 m2. Condición húmeda suave	0.167	0.333	0.500	1.000	2.000
Menor a 1,000 m2. Condición húmeda incipiente	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	2.042	4.000	7.750	12.500	21.000
1/Suma	0.490	0.250	0.129	0.080	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

MIRELLA YESSICA OLIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP 100013

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

Áreas de saturación	Mayor a 20,000 m2. Condición muy húmeda	De 10,001 a 20,000 m2. Condición húmeda moderada	De 5,001 a 10,000 m2. Condición ligeramente húmeda	De 1,000 a 5,000 m2. Condición húmeda suave	Menor a 1,000 m2. Condición húmeda incipiente	Vector de priorización (Ponderación)
Mayor a 20,000 m2. Condición muy húmeda	0.490	0.500	0.516	0.480	0.381	0.473
De 10,001 a 20,000 m2. Condición húmeda moderada	0.245	0.250	0.258	0.240	0.286	0.256
De 5,001 a 10,000 m2. Condición ligeramente húmeda	0.122	0.125	0.129	0.160	0.190	0.145
De 1,000 a 5,000 m2. Condición húmeda suave	0.082	0.083	0.065	0.080	0.095	0.081
Menor a 1,000 m2. Condición húmeda incipiente	0.061	0.042	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.011
RC	0.010

### 3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del Sector 2 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 DIAZ RUIZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

### 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 100-130 % superior a su normal climática.	Muy lluvioso con precipitación de 80-100 % superior a su normal climática.	Lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	Moderadamente lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	Usual con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.
Extremadamente lluvioso con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática.	1.000	2.000	4.000	5.000	8.000
Muy lluvioso con precipitación de 80-100 % superior a su normal climática.	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
Lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Moderadamente lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
Usual con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	2.075	4.000	7.750	11.500	21.000
1/Suma	0.482	0.250	0.129	0.087	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

Anomalías de precipitación	Extremadamente lluvioso con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática.	Muy lluvioso con precipitación de 80-100 % superior a su normal climática.	Lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	Moderadamente lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	Usual con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.	Vector de priorización (Ponderación)
Extremadamente lluvioso con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática.	0.482	0.500	0.516	0.435	0.381	0.463
Muy lluvioso con precipitación de 80-100 % superior a su normal climática.	0.241	0.250	0.258	0.261	0.286	0.259
Lluvioso con precipitación de 60-80 % superior a su normal climática.	0.120	0.125	0.129	0.174	0.190	0.148
Moderadamente lluvioso con precipitación de 40-60 % superior a su normal climática.	0.096	0.083	0.065	0.087	0.095	0.085
Usual con precipitación de 30-40 % superior a su normal climática.	0.060	0.042	0.032	0.043	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

*Luciano*  
 MARIELLA YESSICA DIAZ TORRES  
 ING. GEOGRAFIA  
 CIP: 100000

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

IC	0.011
RC	0.010

### 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 del factor condicionante**

Factor condicionante	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades litológicas
Pendiente	1.000	3.000	7.000
Unidades geomorfológicas	0.333	1.000	4.000
Unidades geológicas	0.143	0.250	1.000
Suma	1.476	4.250	12.000
1/Suma	0.677	0.235	0.083

Fuente: Elaboración propia

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

Factor condicionante	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades litológicas	Vector de priorización (Ponderación)
Pendiente	0.677	0.706	0.583	0.656
Unidades geomorfológicas	0.226	0.235	0.333	0.265
Unidades geológicas	0.097	0.059	0.083	0.080

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.016
RC	0.031

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

### 3.6.2.1 Parámetro: Pendientes

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

Pendiente	≤ a 5° (Plana o casi a nivel)	> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	> 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada)	> 25° - ≤ 30° (Fuertemente inclinada)	> a 30° (Moderadamente escarpada)
≤ a 5° (Plana o casi a nivel)	1.000	3.000	4.000	5.000	7.000
> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	0.333	1.000	3.000	5.000	6.000
> 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada)	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
> 25° - ≤ 30° (Fuertemente inclinada)	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
> a 30° (Moderadamente escarpada)	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	1.926	4.700	8.583	14.500	20.000
1/Suma	0.519	0.213	0.117	0.069	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

Pendiente	≤ a 5° (Plana o casi a nivel)	> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	> 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada)	> 25° - ≤ 30° (Fuertemente inclinada)	> a 30° (Moderadamente escarpada)	Vector de priorización (Ponderación)
≤ a 5° (Plana o casi a nivel)	0.519	0.638	0.466	0.345	0.350	0.464
> 5° - ≤ 15° (Ligeramente inclinada)	0.173	0.213	0.350	0.345	0.300	0.276
> 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada)	0.130	0.071	0.117	0.207	0.200	0.145
> 25° - ≤ 30° (Fuertemente inclinada)	0.104	0.043	0.039	0.069	0.100	0.071
> a 30° (Moderadamente escarpada)	0.074	0.035	0.029	0.034	0.050	0.045

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	0.051

*Quito*  
 MIRELLA YESSICA DE ZURUZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100023

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)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de lomadas en roca volcánica (RL-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)
Lecho fluvial (Le-fl)	<b>1.000</b>	3.000	4.000	5.000	9.000
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.333	<b>1.000</b>	2.000	5.000	7.000
Ladera de montañas (La-mo)	0.250	0.500	<b>1.000</b>	3.000	6.000
Relieve de lomadas en roca volcánica (RL-rv)	0.200	0.200	0.333	<b>1.000</b>	3.000
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.111	0.143	0.167	0.333	<b>1.000</b>
Suma	1.894	4.843	7.500	14.333	26.000
1/Suma	<b>0.528</b>	<b>0.206</b>	<b>0.133</b>	<b>0.070</b>	<b>0.038</b>

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)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de lomadas en roca volcánica (RL-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	Vector de priorización (Ponderación)
Lecho fluvial (Le-fl)	<b>0.528</b>	0.619	0.533	0.349	0.346	<b>0.475</b>
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.176	<b>0.206</b>	0.267	0.349	0.269	<b>0.253</b>
Ladera de montañas (La-mo)	0.132	0.103	<b>0.133</b>	0.209	0.231	<b>0.162</b>
Relieve de lomadas en roca volcánica (RL-rv)	0.106	0.041	0.044	<b>0.070</b>	0.115	<b>0.075</b>
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.059	0.029	0.022	0.023	<b>0.038</b>	<b>0.034</b>

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	<b>0.047</b>

*Quispe*  
 ARELLA YESSICA DE ZUÑIGA  
 ING. DE GRADUADO  
 CA.

### 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 Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	Volcánico Urpillao (PoNm-urp/1), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4) y Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5)	Volcánico Salpo (Po-sa/2)	Dacita (Nm-da)	Caldera Carabamba (Po-car/2)
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	1.000	2.000	4.000	6.000	9.000
Volcánico Urpillao (PoNm-urp/1), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4) y Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5)	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Volcánico Salpo (Po-sa/2)	0.250	0.500	1.000	2.000	6.000
Dacita (Nm-da)	0.167	0.250	0.500	1.000	4.000
Caldera Carabamba (Po-car/2)	0.111	0.143	0.167	0.250	1.000
Suma	2.028	3.893	7.667	13.250	27.000
1/Suma	0.493	0.257	0.130	0.075	0.037

Fuente: Elaboración propia

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

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	Volcánico Urpillao (PoNm-urp/1), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4) y Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5)	Volcánico Salpo (Po-sa/2)	Dacita (Nm-da)	Caldera Carabamba (Po-car/2)	Vector de priorización (Ponderación)
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	0.493	0.514	0.522	0.453	0.333	0.463
Volcánico Urpillao (PoNm-urp/1), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4) y Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5)	0.247	0.257	0.261	0.302	0.259	0.265
Volcánico Salpo (Po-sa/2)	0.123	0.128	0.130	0.151	0.222	0.151
Dacita (Nm-da)	0.082	0.064	0.065	0.075	0.148	0.087
Caldera Carabamba (Po-car/2)	0.055	0.037	0.022	0.019	0.037	0.034

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.035
RC	0.031

*Mirella Yescas*  
MIRELLA YESCAS  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100013

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	0.473	<b>0.473</b>
	0.256	<b>0.256</b>
	0.145	<b>0.145</b>
	0.081	<b>0.081</b>
	0.045	<b>0.045</b>

Fuente: Elaboración propia

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	
0.656	0.464	0.265	0.475	0.080	0.463	0.467	1.000	0.463	0.463
	0.276		0.253		0.265			0.269	
	0.145		0.162		0.151			0.150	
	0.071		0.075		0.087			0.073	
	0.045		0.034		0.034			0.041	

Fuente: Elaboración propia

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


Factor condicionante	Factor desencadenante	Valor
0.4	0.467	0.464
	0.269	0.263
	0.150	0.149
	0.073	0.080
	0.041	0.043

Fuente: Elaboración propia

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

Parámetro de evaluación		Susceptibilidad		Valor
Peso	Valor	Peso	Valor	
0.5	0.473	0.5	0.464	0.469
	0.256		0.263	0.259
	0.145		0.149	0.147
	0.081		0.080	0.081
	0.045		0.043	0.044

Fuente: Elaboración propia

  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013



### 3.7 Análisis de elementos expuestos

En el área de influencia del Sector 2 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 2 del distrito de Otuzco, es un total de 579 habitantes, siendo considerados como elementos expuestos ante el peligro lluvias intensas.

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

Sector	Distrito	Centro Poblado	Población
Sector 2	Otuzco	Sanchique	579

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

#### 3.7.2 Vivienda

Se cuenta con 198 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° de Viviendas
Sanchique	Ladrillo o bloque de cemento	Concreto de cemento	3
	Adobe o tapia	Tejas y calaminas.	195

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

#### 3.7.3 Infraestructura vial

Se identificó una carretera tipo trocha carrozable, con una longitud de 3.5 km.

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

Ubicación	Infraestructura vial	Tipo de superficie	Longitud (Km)
Sector 2 del distrito de Otuzco (CCPP Sanchique)	Carretera	Trocha carrozable	3.50

Fuente: MTC y trabajo de campo

#### 3.7.4 Tierras agrícolas

Se identificó tierras con potencial agrícola; obteniendo un total de 161.50 Ha. para todo el sector.

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

Tipo de tierra agrícolas	Área (Ha)
Tierras agrícolas potenciales	161.50

Fuente: COFOPRI

*Jessica*  
 MIRELLA YESSICA DEZ NÚÑEZ  
 ING. GEOGRÁFO  
 CIP: 100011

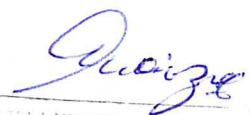
### 3.7.5 Infraestructura urbana

Se identificó elementos urbanos como:

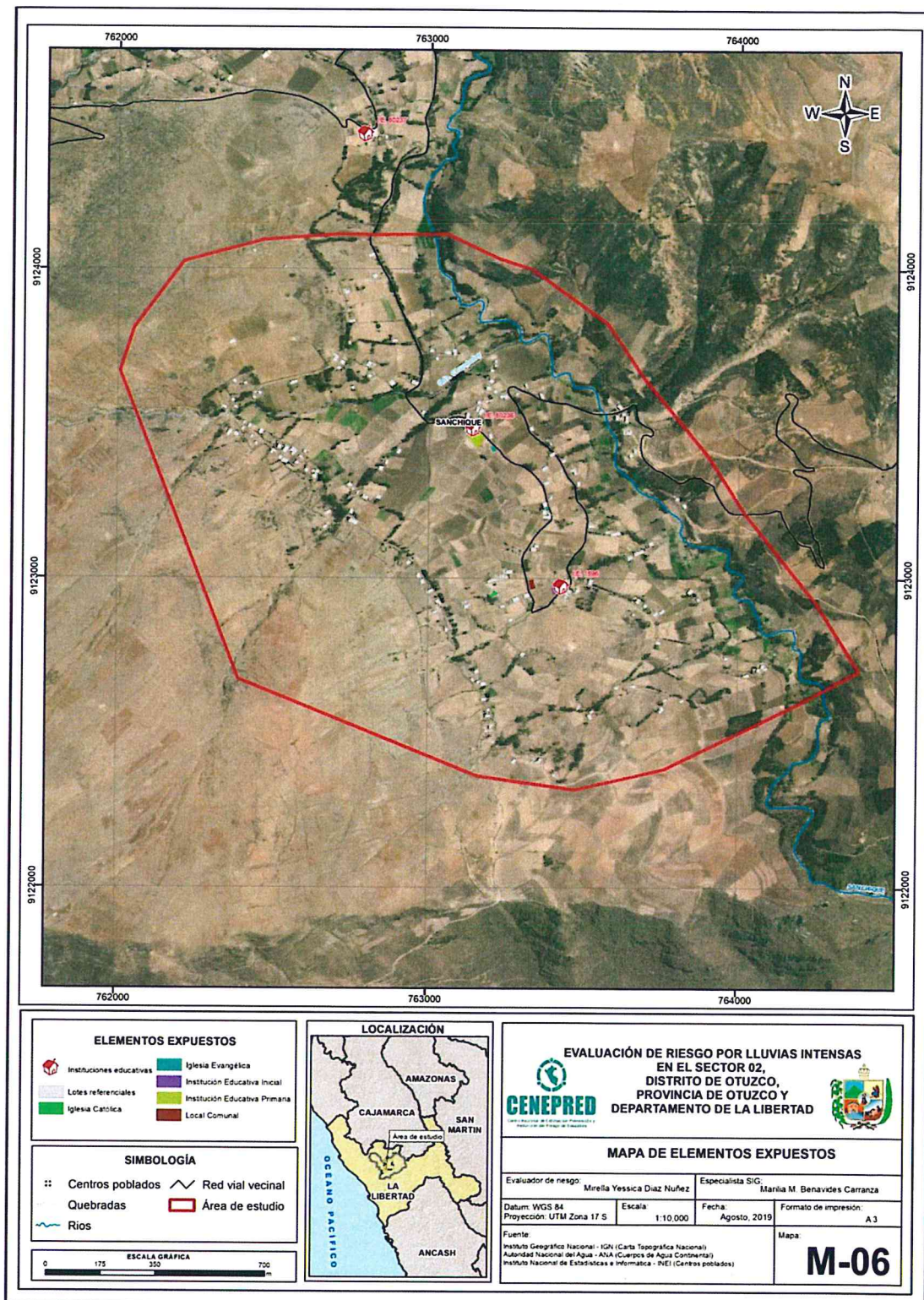
**Cuadro N° 42: Elementos expuestos: infraestructura urbana**

Ubicación	Infraestructura Urbana	Material predominante	Cantidad
Sector 2 del distrito de Otuzco (CCPP Sanchique)	Local comunal	Adobe	1
	Viviendas	Adobe	193
	Viviendas	Ladrillo o bloque de cemento	3
	Colegio nivel inicial	Adobe	1
	Colegio nivel primario	Adobe	1
	Iglesia católica	Adobe	1
	Iglesia evangelista	Adobe	2

Fuente: Levantamiento de información en campo 2019.

  
MIRELLA YESSICA DIAZ AGUIAR  
ING. GEÓGRAFA  
CIP: 100013

Mapa N° 6: Mapa de Elementos Expuestos del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

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

### 3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario de anomalías de precipitación extremadamente lluvioso con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación mayor a 20,000 m<sup>2</sup>, con condición muy húmeda. Produciéndose **lluvias intensas en el Sector 2 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 2 del distrito de Otuzco.

**Cuadro N° 43: Niveles de peligro**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.259	$\leq P \leq$	0.469
ALTO	0.147	$\leq P <$	0.259
MEDIO	0.081	$\leq P <$	0.147
BAJO	0.044	$\leq P <$	0.081

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**

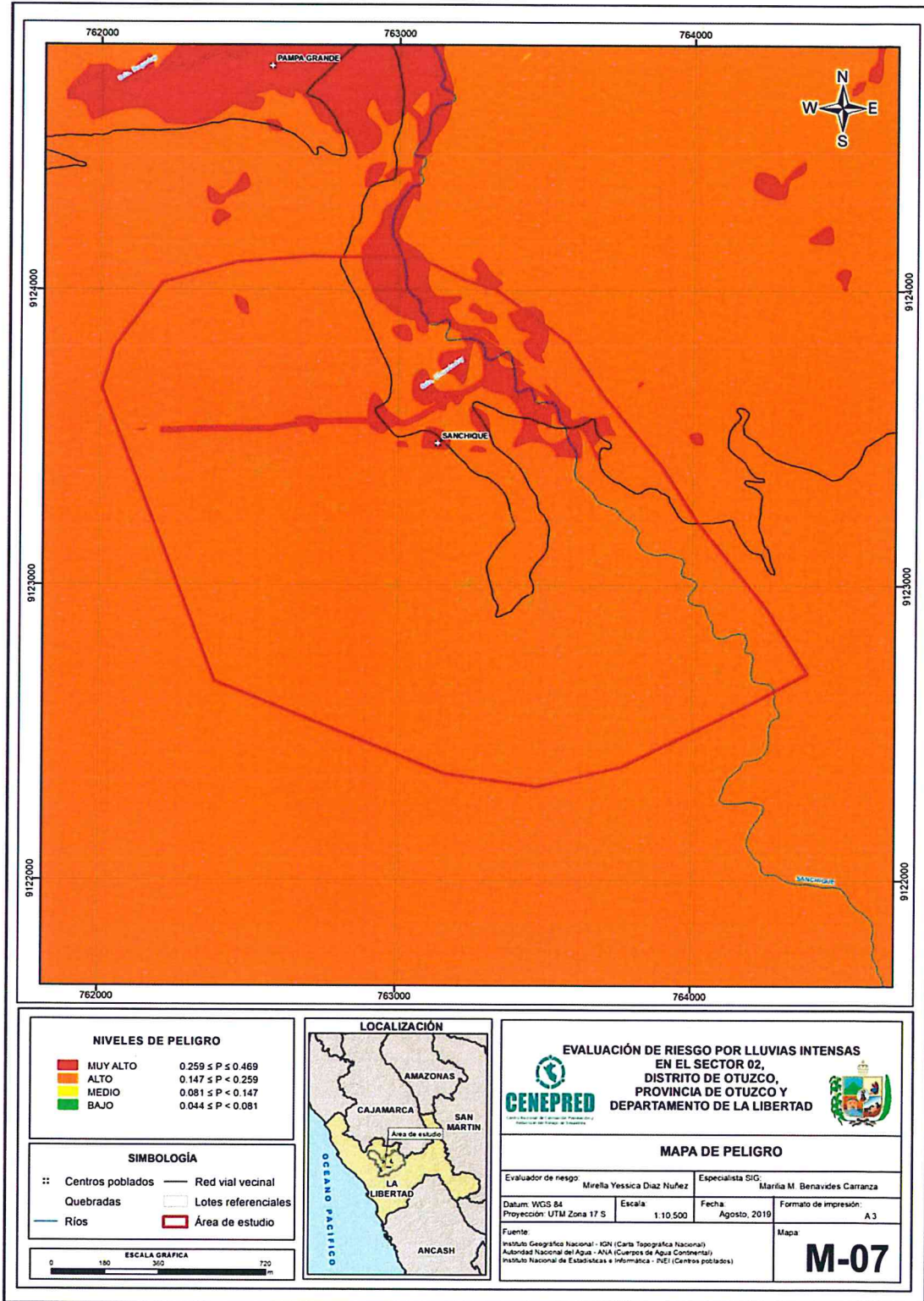
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>PELIGRO MUY ALTO</b>	Pendiente de $\leq 5^\circ$ (Plana o casi a nivel). Unidades geomorfológicas de lecho fluvial (Le-fl). Unidades geológicas con depósitos fluviales (Q-fl) y depósito fluviales y aluviales (Q-fl/al). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.259 \leq P \leq 0.469$
<b>PELIGRO ALTO</b>	Pendiente $> 5^\circ - \leq 15^\circ$ (Ligeramente inclinada). Unidades geomorfológicas de lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al). Unidades geológicas de Volcánico Urpillao (Po-urp/1), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4) y Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.147 \leq P < 0.259$
<b>PELIGRO MEDIO</b>	Pendiente $> 15^\circ - \leq 25^\circ$ (Moderadamente inclinada). Unidades geomorfológicas de ladera de montañas (La-mo). Unidades geológicas de Volcánico Salpo (Po-sa/2). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.081 \leq P < 0.147$
<b>PELIGRO BAJO</b>	Pendiente $> 25^\circ - \leq 30^\circ$ (Fuertemente inclinada) o $> 30^\circ$ (Moderadamente escarpada). Unidades geomorfológicas de relieve de Lomadas en roca volcánica (RL-rv) y de relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv). Unidades geológicas de Dacita (Nm-da) y de Caldera Carabamba (Po-car/2). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 m <sup>2</sup> . Condición muy húmeda.	$0.044 \leq P < 0.081$

Fuente: Elaboración propia

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

### 3.11 Mapa de peligro

Mapa N° 7: Mapa de peligro del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

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

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



*Quicozo*  
MIRLLAYESSKA VAZQUEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103513

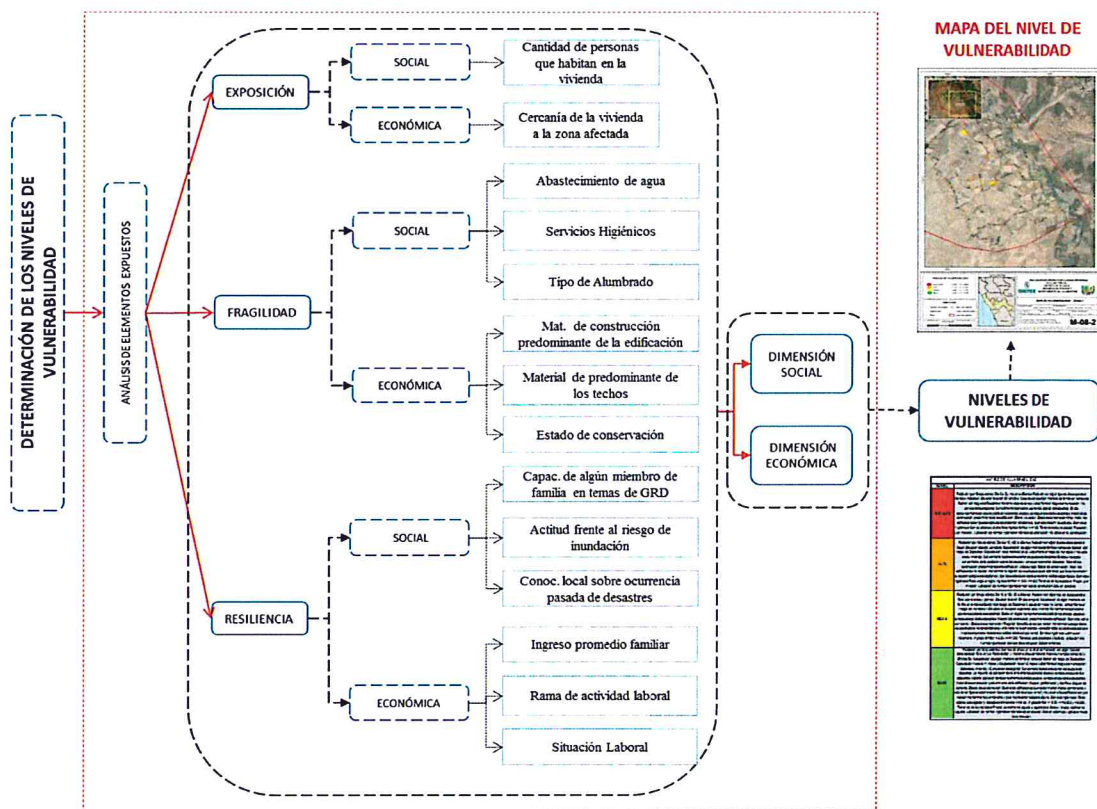
## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 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

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*  
 MIRELLA YESICA DÍAZ NÚÑEZ  
 INIC GEOGRAFÍA  
 CIP: 100313

## 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	5.000
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	0.200	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	2.283	3.750	7.583	12.500	18.000
1/Suma	0.438	0.267	0.132	0.080	0.056

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	0.438	0.533	0.396	0.320	0.278	0.393
De 8 a 10 personas	0.219	0.267	0.396	0.320	0.333	0.307
De 5 a 7 personas	0.146	0.089	0.132	0.240	0.222	0.166
De 2 a 4 personas	0.109	0.067	0.044	0.080	0.111	0.082
1 persona	0.088	0.044	0.033	0.040	0.056	0.052

Fuente: Elaboración Propia

*[Firma]*  
 M. R. LAYNE S. A. S.  
 ING. GEOGRAFOS  
 CIP: 108013



**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	0.049
RC	0.044

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	9.000
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	0.111	0.167	0.250	0.500	1.000
Suma	2.028	3.917	7.583	14.500	22.000
1/Suma	0.493	0.255	0.132	0.069	0.045

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	0.493	0.511	0.527	0.414	0.409	0.471
Río, acequia, manantial o similar	0.247	0.255	0.264	0.276	0.273	0.263
Camión cisterna u otro similar	0.123	0.128	0.132	0.207	0.182	0.154
Pilón de uso público	0.082	0.064	0.044	0.069	0.091	0.070
Red pública	0.055	0.043	0.033	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración Propia

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

IC	0.016
RC	0.014

*J*

*Queroza*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ RIVERA  
ING. GEOGRAFO  
C.P. 100833

▪ 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>	3.000	4.000	6.000	8.000
Pozo ciego o negro	0.333	<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	1.875	4.700	8.583	15.500	21.000
1/Suma	<b>0.533</b>	<b>0.213</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>0.533</b>	0.638	0.466	0.387	0.381	<b>0.481</b>
Pozo ciego o negro	0.178	<b>0.213</b>	0.350	0.323	0.286	<b>0.270</b>
Letrina con tratamiento	0.133	0.071	<b>0.117</b>	0.194	0.190	<b>0.141</b>
Pozo séptico o biodigestor	0.089	0.043	0.039	<b>0.065</b>	0.095	<b>0.066</b>
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.067	0.035	0.029	0.032	<b>0.048</b>	<b>0.042</b>

Fuente: Elaboración Propia

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

IC	0.046
RC	0.042

▪ 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

*Quiroz*  
 MIRELAYE-SUA D...  
 ING. GEOGRAF...  
 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, lamparín	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, lamparín	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>

*Quicuzco*  
 MARILAY ROSA DE LA ROSA  
 ING. GEOGRAFÍA  
 CIP: 103013

#### 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

*Quito 36*  
 ING. GEOGRAFÍA  
 CIP: 103013

▪ 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

*Quito 34*  
 MIRRELLAYESSICA DE OTUZCO  
 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	8.000
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	0.125	0.143	0.250	0.333	1.000
Suma	2.208	3.676	7.583	13.333	23.000
1/Suma	0.453	0.272	0.132	0.075	0.043

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	0.453	0.544	0.396	0.300	0.348	0.408
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.226	0.272	0.396	0.375	0.304	0.315
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.151	0.091	0.132	0.225	0.174	0.154
La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.113	0.054	0.044	0.075	0.130	0.083
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.057	0.039	0.033	0.025	0.043	0.039

Fuente: Elaboración Propia

*Queros*  
 MIRELLA YESSICA ORTIZ  
 ING. GEÓLOGA  
 CIP: 107013

**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	0.046
RC	0.041

- **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	7.000
Actitud frente al riesgo	0.500	1.000	3.000
Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	0.143	0.333	1.000
Suma	1.643	3.333	11.000
1/Suma	0.609	0.300	0.091

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	0.609	0.600	0.636	0.615
Actitud frente al riesgo	0.304	0.300	0.273	0.292
Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	0.087	0.100	0.091	0.093

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	0.001
RC	0.003

  
 MIRELLA YESICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFÍA  
 CIP: 103013



• **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	3.000	6.000
Fragilidad	0.333	1.000	3.000
Resiliencia	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° 74: Matriz de normalización de la dimensión social**

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de priorización (Ponderación)
Exposición	0.667	0.692	0.600	0.653
Fragilidad	0.222	0.231	0.300	0.251
Resiliencia	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.017

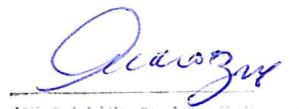
**4.3 Análisis de la dimensión económica**

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

  
 MIRELLA YESCÁ DÍAZ RÚA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103813



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

*Mirella Yessica Diaz Nun. Z*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUN. Z  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

#### 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.

- 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	5.000	7.000	9.000
Adobe o Tapia	0.333	1.000	2.000	5.000	7.000
Quincha (caña con barro).	0.200	0.500	1.000	3.000	5.000
Madera (prefabricado)	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Ladrillo o bloque de cemento	0.111	0.143	0.200	0.500	1.000
Suma	1.787	4.843	8.533	16.500	24.000
1/Suma	0.560	0.206	0.117	0.061	0.042

Fuente: Elaboración Propia

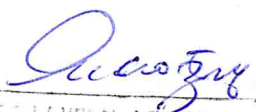
**Cuadro N° 81: Matriz de normalización del parámetro material de construcción predominante de la edificación**

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	0.560	0.619	0.586	0.424	0.375	0.513
Adobe o Tapia	0.187	0.206	0.234	0.303	0.292	0.244
Quincha (caña con barro).	0.112	0.103	0.117	0.182	0.208	0.144
Madera (prefabricado)	0.080	0.041	0.039	0.061	0.083	0.061
Ladrillo o bloque de cemento	0.062	0.029	0.023	0.030	0.042	0.037

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	0.035
RC	0.032

  
 MIRABELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 CIP: 103813

- **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	<b>1.000</b>	2.000	4.000	6.000	9.000
Caña o estera con torta de barro	0.500	<b>1.000</b>	3.000	7.000	8.000
Teja	0.250	0.333	<b>1.000</b>	3.000	6.000
Calamina	0.167	0.143	0.333	<b>1.000</b>	2.000
Concreto de cemento	0.111	0.125	0.167	0.500	<b>1.000</b>
Suma	2.028	3.601	8.500	17.500	26.000
1/Suma	<b>0.493</b>	<b>0.278</b>	<b>0.118</b>	<b>0.057</b>	<b>0.038</b>

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	<b>0.493</b>	0.555	0.471	0.343	0.346	<b>0.442</b>
Caña o estera con torta de barro	0.247	<b>0.278</b>	0.353	0.400	0.308	<b>0.317</b>
Teja	0.123	0.093	<b>0.118</b>	0.171	0.231	<b>0.147</b>
Calamina	0.082	0.040	0.039	<b>0.057</b>	0.077	<b>0.059</b>
Concreto de cemento	0.055	0.035	0.020	0.029	<b>0.038</b>	<b>0.035</b>

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	0.038
RC	0.034

*A*

*Quispe*  
 INRELLAY ESCUELA DE INGENIEROS  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

▪ 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 tienen 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

*Mirella*  
MIRELLA YESSICA DIAZ TUNZA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

**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 DIAZ NUÑEZ  
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

*Quedzo*  
 NIRELLA YETERICA DIAZ RIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

**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>	2.000	6.000	8.000	9.000
Empresas de servicios	0.500	<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	1.903	3.543	12.833	16.500	22.000
1/Suma	<b>0.526</b>	<b>0.282</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>0.526</b>	0.565	0.468	0.485	0.409	<b>0.490</b>
Empresas de servicios	0.263	<b>0.282</b>	0.390	0.303	0.318	<b>0.311</b>
Comercio al por mayor y menor	0.088	0.056	<b>0.078</b>	0.121	0.136	<b>0.096</b>
Hospedajes y restaurantes	0.066	0.056	0.039	<b>0.061</b>	0.091	<b>0.063</b>
Otros	0.058	0.040	0.026	0.030	<b>0.045</b>	<b>0.040</b>

Fuente: Elaboración Propia

*Quispe*  
 MIRELLA YSICA DIAZ NUNO Z  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

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

IC	0.028
RC	0.025

- 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

*Quispe*  
 MIRELLA YESSICA DE ROSA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103613



- **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

**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	8.000
Fragilidad	0.500	1.000	3.000
Resiliencia	0.125	0.333	1.000
Suma	1.625	3.333	12.000
1/Suma	0.615	0.300	0.083

Fuente: Elaboración propia

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

Dimensión económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de priorización (Ponderación)
Exposición	0.615	0.600	0.667	0.627
Fragilidad	0.308	0.300	0.250	0.286
Resiliencia	0.077	0.100	0.083	0.087

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.005
RC	0.009

*Mirella Yessica Díaz Rincón*  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ RINCÓN  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103577

#### 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	$\leq V \leq$	0.456
ALTA	0.150	$\leq V <$	0.285
MEDIA	0.066	$\leq V <$	0.150
BAJA	0.042	$\leq V <$	0.066

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Estratificación de la 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.	$0.285 \leq V \leq 0.456$
ALTA	Cantidad de personas que habitan en la vivienda: De 8 a 10 personas. Abastecimiento de agua: Rio, 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.	$0.150 \leq V < 0.285$

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

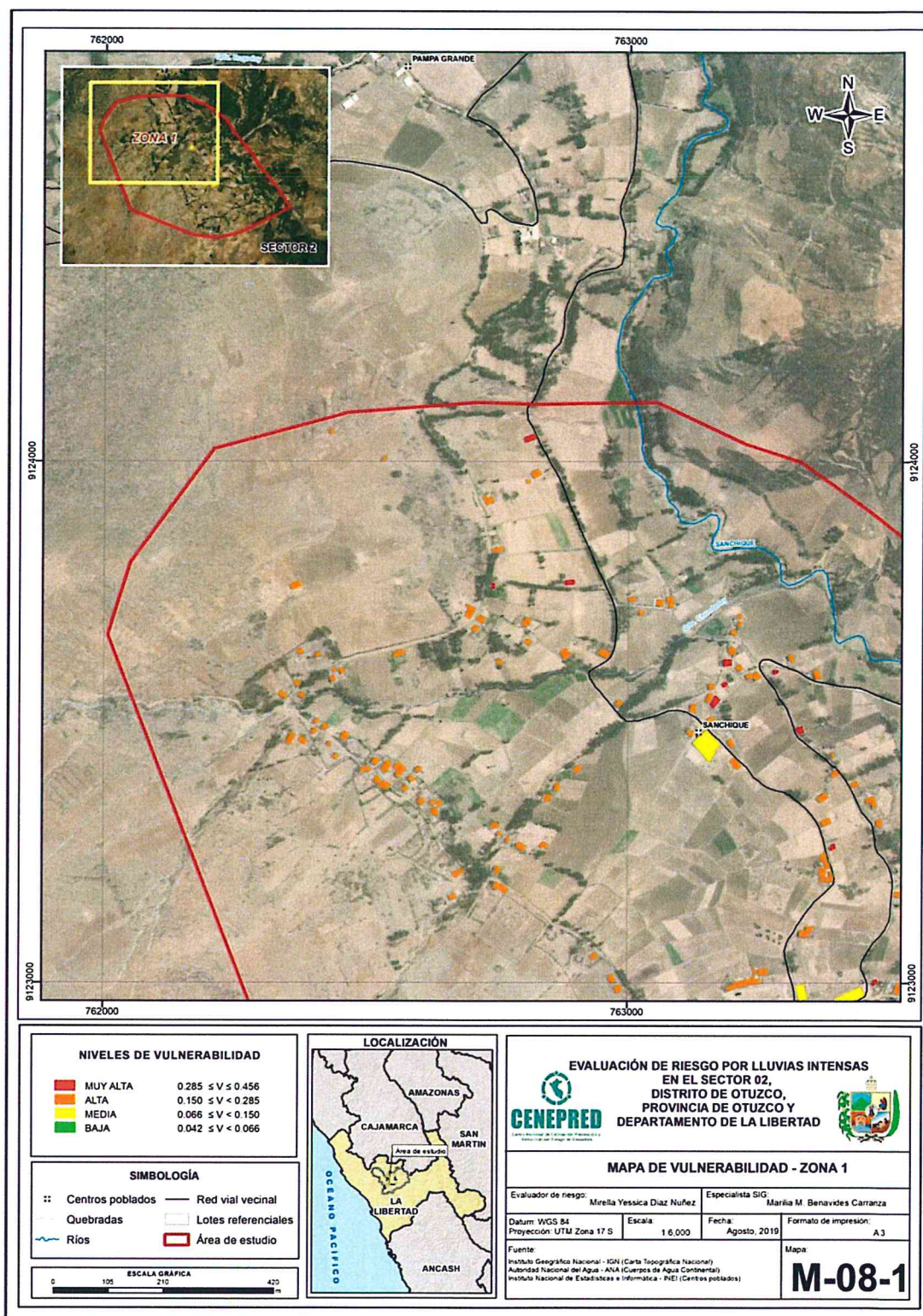
<b>MEDIA</b>	<p>Cantidad de personas que habitan en la vivienda: De 5 a 7 personas. Abastecimiento de agua: Camión cisterna u otro similar. Servicios higiénicos: Letrina con tratamiento. Tipo de alumbrado: Petróleo, gas, lámpara. Capacitación de algún miembro de familia en temas de Gestión del riesgo de Desastres: Capacitación hace 1 a 2 años. Actitud frente al riesgo: Actitud parcialmente 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>	$0.066 \leq V < 0.150$
<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 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>	$0.042 \leq V < 0.066$

Fuente: Elaboración propia

**INRELLAYE SICA DIZNOR S.R.L.**  
 INC. GEOGRAFU  
 CIP: 100013

#### 4.6 Mapa de vulnerabilidad

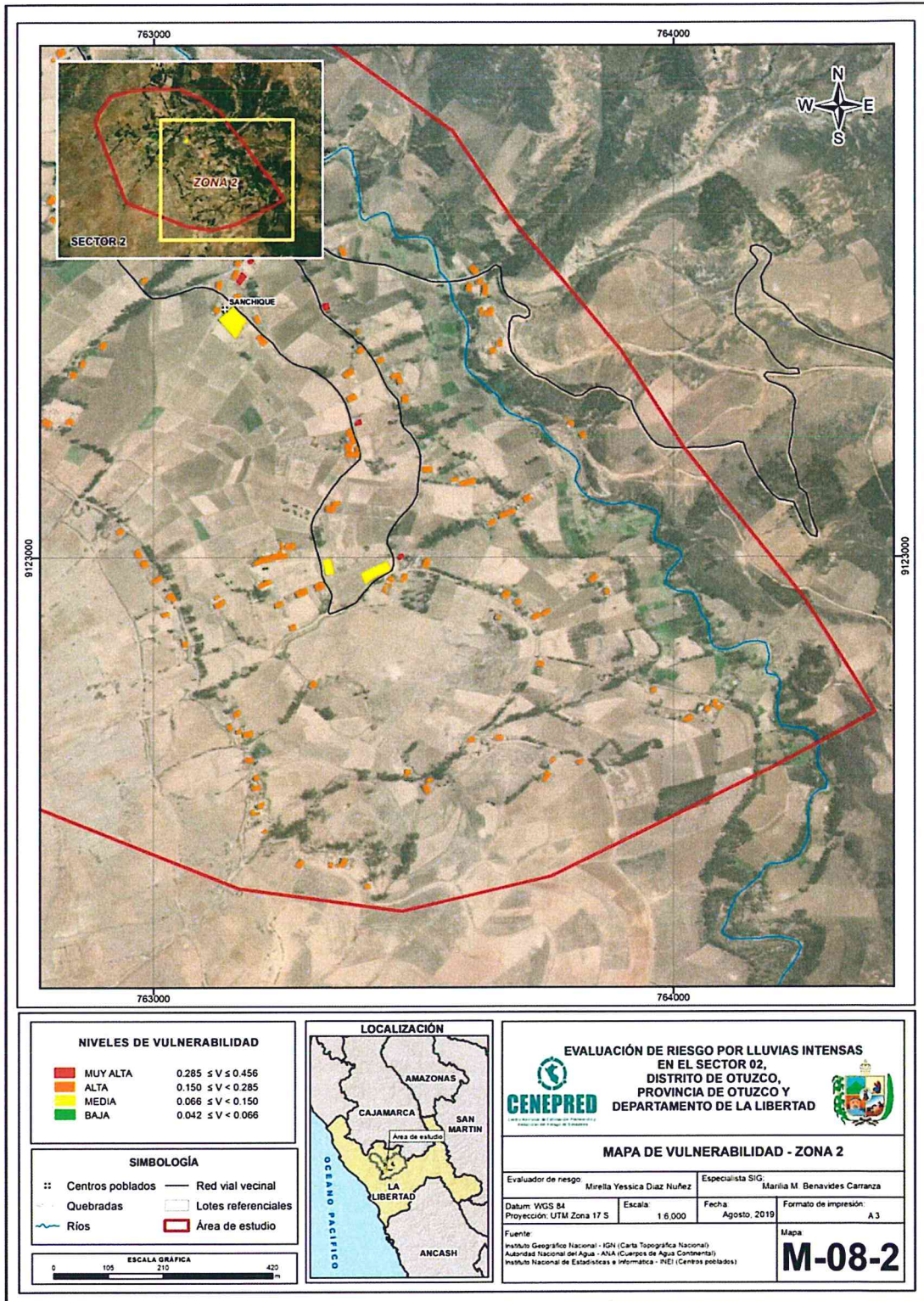
Mapa N° 8: Mapa de vulnerabilidad – zona 1 del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CNP: 100613

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




Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
 B.O. GEOGRAFO  
 CIP: 100013

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO



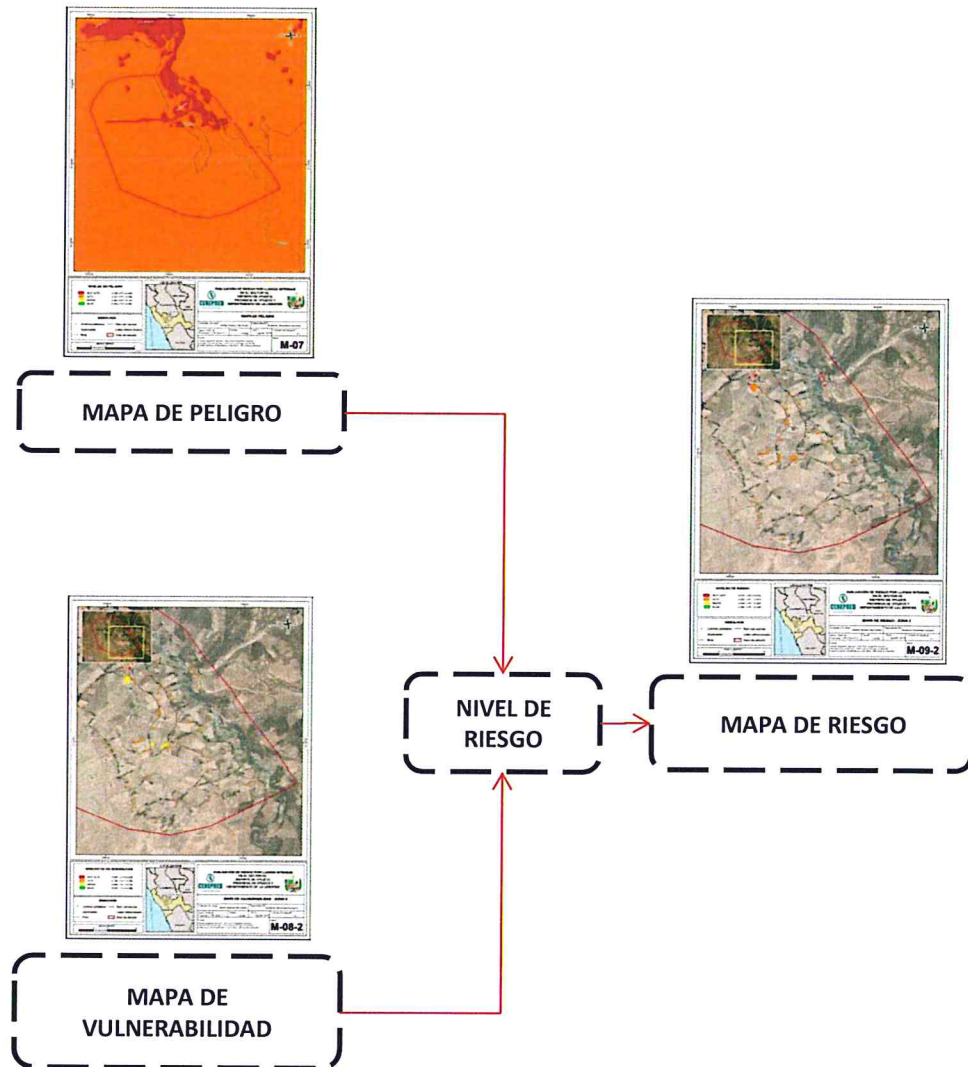
  
MRELLAYESSICA DAZA  
ING. GEOGRAFÍA  
CIP: 103813

## 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 signature*

*Quispe*  
MIRRELLA YESICA CARRERA  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103013

## 5.2 Determinación de los niveles de riesgos

### 5.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por de **lluvias intensas** del área de influencia para el **Sector 2 del Distrito de Otuzco**, se detallan a continuación:

**Cuadro N° 109: Niveles de riesgo**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.074	$\leq R \leq$	0.214
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.074
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.022
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 2 del distrito de Otuzco**, es el siguiente:

**Cuadro N° 110: Matriz del riesgo**

<b>PMA</b>	0.469	0.031	0.070	0.134	0.214
<b>PA</b>	0.259	0.017	0.039	0.074	0.118
<b>PM</b>	0.147	0.010	0.022	0.042	0.067
<b>PB</b>	0.081	0.005	0.150	0.023	0.037
<b>Peligro</b>	0.002	0.066	0.150	0.285	0.456
	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>VB</b>	<b>VM</b>	<b>VA</b>	<b>VMA</b>

Fuente: Elaboración propia

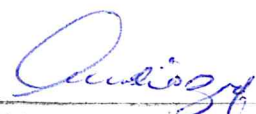
*Mirella Yessica Del Zúñiga*  
 MIRELLA YESSICA DEL ZÚNIGA  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 108813



5.2.3. Estratificación del riesgo

Cuadro N° 111: Estratificación de los niveles de riesgos

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	<p>Pendiente de <math>\leq</math> a <math>5^\circ</math> (Plana o casi a nivel). Unidades geomorfológicas de lecho fluvial (Le-fl). Unidades geológicas con depósitos fluviales (Q-fl) y depósito fluviales y aluviales (Q-fl/al). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 m<sup>2</sup>. 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>	$0.074 \leq R \leq 0.214$
<b>ALTO</b>	<p>Pendiente <math>&gt; 5^\circ</math> - <math>\leq 15^\circ</math> (Ligeramente inclinada). Unidades geomorfológicas de lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al). Unidades geológicas de Volcánico Urpillao (Po-urp/1), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/2), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/3), Volcánico Urpillao (PoNm-urp/4) y Volcánico Urpillao (PoNm-urp/5). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 m<sup>2</sup>. 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 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.</p>	$0.022 \leq R < 0.074$

  
 MIRELLA YESSICA DÍAZ RUCAY  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 108813

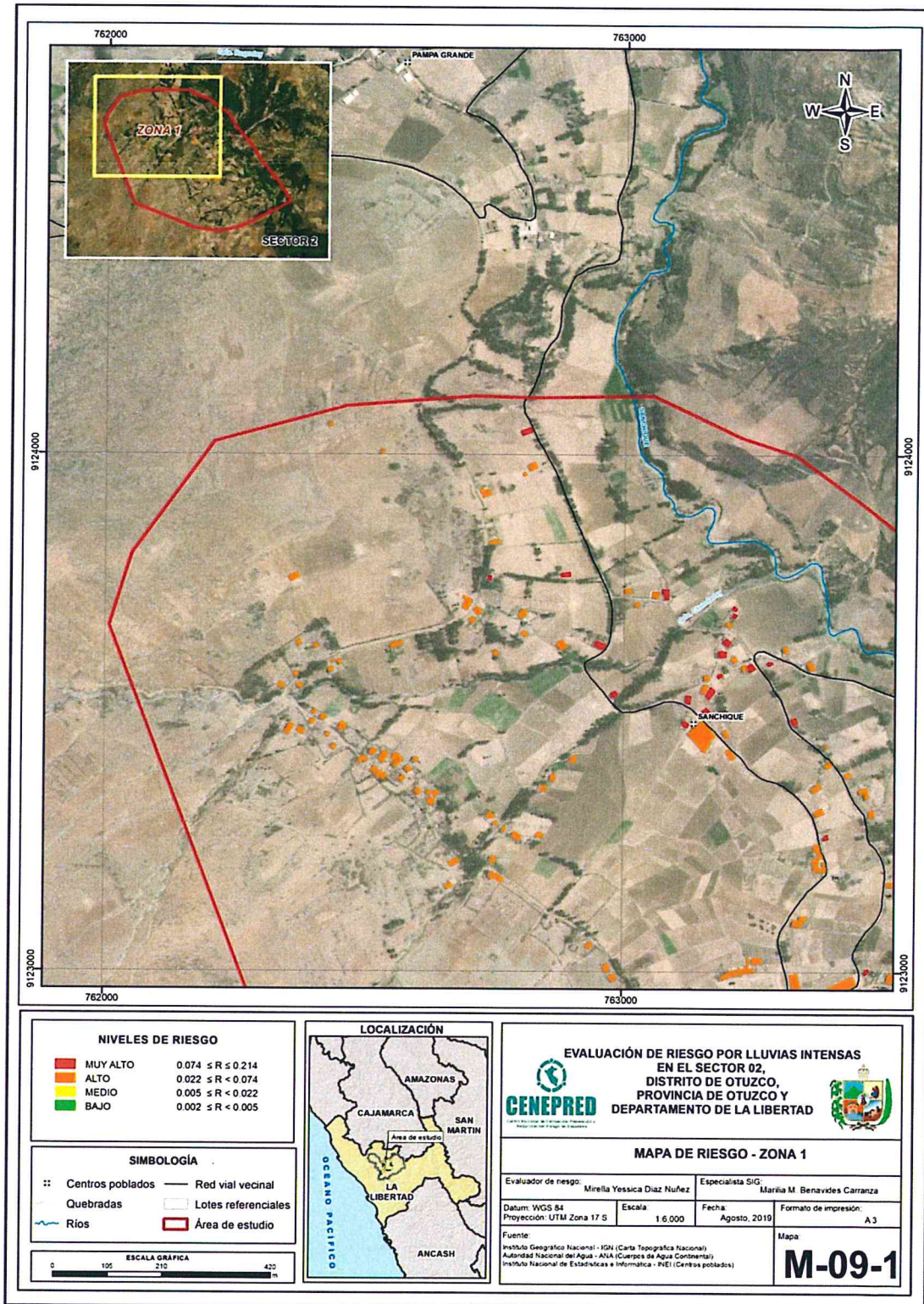
<b>MEDIO</b>	<p>Pendiente &gt; 15° - ≤ 25° (Moderadamente inclinada). Unidades geomorfológicas de ladera de montañas (La-mo). Unidades geológicas de Volcánico Salpo (Po-sa/2). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 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>	$0.005 \leq R < 0.022$
<b>BAJO</b>	<p>Pendiente &gt; 25° - ≤ 30° (Fuertemente inclinada) o &gt; a 30° (Moderadamente escarpada). Unidades geomorfológicas de relieve de Lomadas en roca volcánica (RL-rv) y de relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv). Unidades geológicas de Dacita (Nm-da) y de Caldera Carabamba (Po-car/2). Anomalías de precipitación extremadamente lluviosa con precipitación de 100-130 % superior a su normal climática. Áreas de saturación: Mayor a 20,000 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

MIRELLA YESSICA LÓPEZ RIVERA  
 ING. GEOGRAFO  
 C.I.P: 100013

5.2.4. Mapa del riesgo

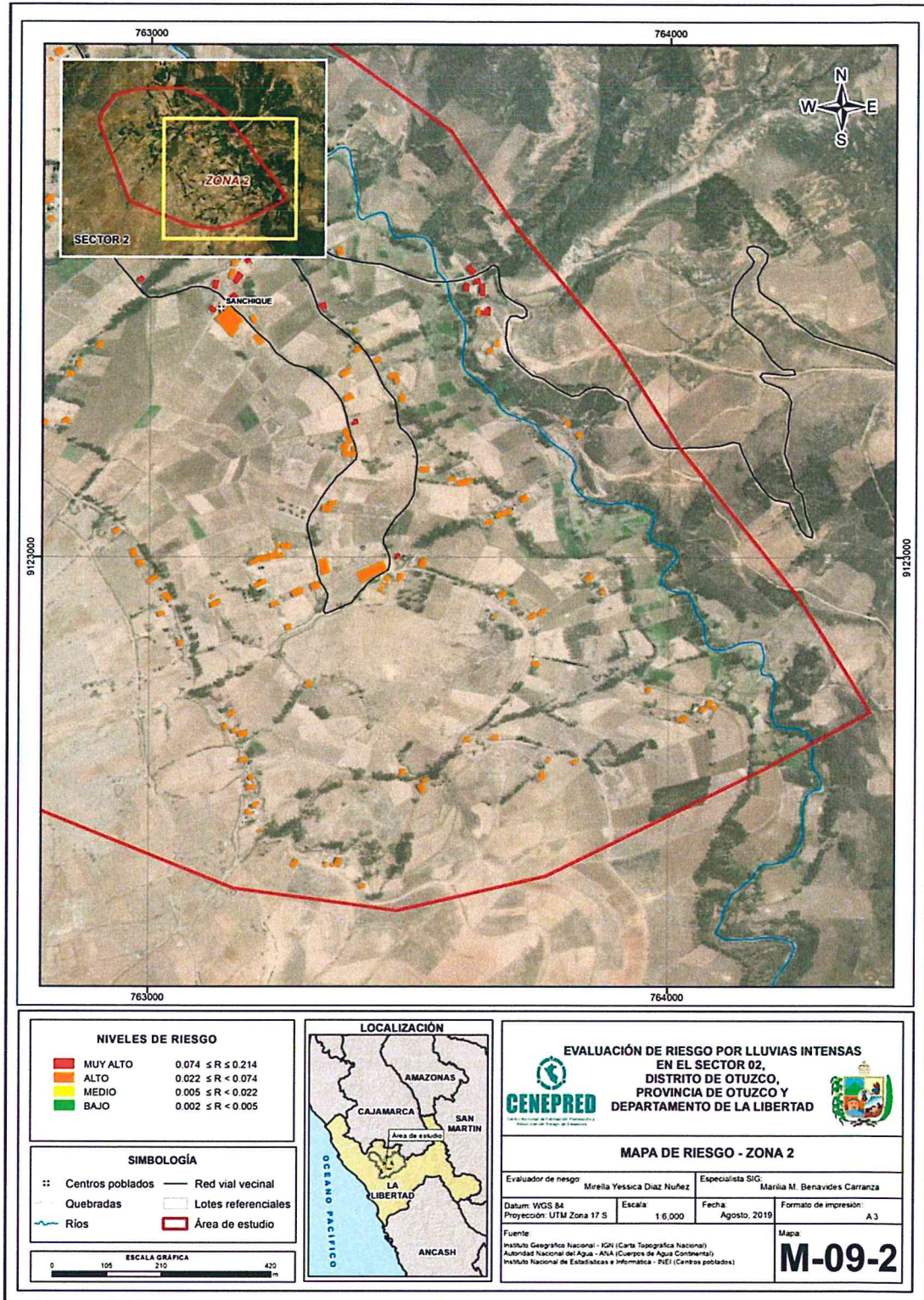
Mapa N° 10: Mapa del Riesgo – Zona 1 del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

Mapa N° 11: Mapa del Riesgo – Zona 2 del Sector 2 del distrito de Otuzco



Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
MIRELLA YESSICA DÍAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

### 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 2 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 2 viviendas que han colapsado completamente, 6 que son inhabitables, 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 2 del distrito de Otuzco ascienden a un monto referencial de **S/. 5, 166,753.00**.

**Cuadro N° 112: Cálculo de efectos probables del Sector 2 del distrito de Otuzco**

Edificación	Cantidad	Unidad	Costo unitario (s/)	Uso	Monto
Vivienda Adobe o Tapia	198	Und.	20,000.00	Privado	S/ 3,960,000.00
<b>Subtotal 1</b>					<b>S/ 3,960,000.00</b>

Vías de comunicación					
Tipo	Material	Unidad	Costo unitario (s/)	Uso	Monto
Carreteras	Trocha	3.5	30,000.00	Vía de acceso público	S/ 105,000.00
Terrenos de cultivo	Tierra	161.50 (Ha)	6,822.00 (**)	Agrícola	S/ 1,101,753.00
<b>Subtotal 2</b>					<b>S/ 1'206,753.00</b>

Efectos probables	
<b>Subtotal 1</b>	S/ 3,960,000.00
<b>Subtotal 2</b>	<b>S/ 1,206,753.00</b>
<b>Total de efectos probables (Subtotal 1 + Subtotal 2)</b>	<b>S/ 5,166,753.00</b>

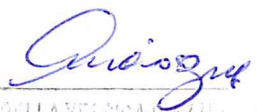
Fuente: Valores Unitarios Oficiales de Edificación, Resolución Ministerial N° 370-2018- VIVIENDA.

(\*) 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.
- Las viviendas evaluadas en el Sector 2 del distrito de Otuzco, se encuentra en zonas de **Riesgo Muy Alto** (27 viviendas) y **Alto** (171 viviendas), ante **lluvias intensas**, originadas por anomalías de precipitación.

  
 MIRELLA YESICA DIAZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 108813

- Se identificó el nivel de **Peligro Muy Alto y Alto** en el Sector 2 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.
- Ante el peligro por **lluvias intensas** en el ámbito de influencia están expuestos: 198 viviendas, 3.50 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:

1. Reforzar y asegurar los techos de calamina y/o reemplazar las tejas despedazadas para evitar filtraciones de agua de lluvia.
2. Revisar permanente los techos, bajadas de agua y canales de riego (acequias), para eliminar toda acumulación de escombros, hojas o tierra que pueda obstaculizar el paso del agua al drenaje de la vivienda.
3. Realizar zanja (drenaje) alrededor de la vivienda que permita fluir el agua y no se empoce previniendo debilitar las bases de las paredes.
4. 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.
  - Sistemas de drenaje adecuados.
5. Construir viviendas permeables y con un sistema integrado de drenaje para evacuación de aguas pluviales en su integridad, para su diseño definitivo se recomienda la realización de estudios técnicos que permitan dimensionar a detalle su longitud y características técnicas en base a las propiedades físicas de los suelos de cimentación y parámetros hidráulicos.
6. Construir las viviendas, para que resistan las condiciones climatológicas en base a normativas vigentes de construcción, a fin de priorizar la permeabilización del sobrecimiento 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.
7. 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.
8. Incorporar el buen manejo de un sistema de drenaje en la actividad agrícola, para poder evacuar el exceso de riego acumulado por los propios regantes.

  
MIRELLA YESSICA DIAZ NÚM. 2  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

**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 zona de desfogue.
2. Implementar un sistema de drenaje pluvial en el Sector 2, para evitar las inundaciones y mitigar los efectos de las lluvias intensas.
3. Coordinar con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI y la Autoridad Nacional del Agua – ANA, la instalación de estaciones pluviométricas para el monitoreo en la cuenca del Río Moche, a fin de recabar datos que permitan establecer un sistema de alerta temprana para tomar medidas preventivas.

*5.4.2. De orden no estructural*

**Para la Población:**

1. Capacitarse en técnicas de construcción como medida de seguridad para reforzar los muros de cimientos y sobrecimientos de las viviendas, e identificar materiales adecuados de construcción y elementos estructurales resistentes a la acción del agua.
2. Con ayuda de su municipalidad identificar las rutas de evacuación y seguras ante **lluvias intensas**.
3. Solicitar a su municipalidad, capacitación en 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. Encargar 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 2 "Sanchique" 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.

  
MIRELLAYESSICA D. AZIUMI  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 108813

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO



  
MIRELLA YESSICA DÍAZ HONIL Z.  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100010



## 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**.

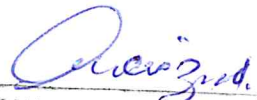
##### b) Valoración de frecuencia

**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**.

  
 MIRILLA YESSICA DIAZ JIMENEZ  
 ING. GEOGRAFO  
 CIP: 103013

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	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Alta	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	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 2 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*  
MIRELLA YESSICA DIAZ DIAZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100813

**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 es **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

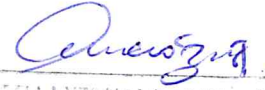
El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo en el Sector 2, es de Inaceptable, el cual indica que se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos como se indica en el ítem 5.4, sobre las medidas estructurales y no estructurales.

- 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, badenes u otros según corresponda en las vías de acceso para facilitar la escorrenría de las aguas de lluvias hacia la zona de desfogue.
- Implementar un sistema de drenaje pluvial en el Sector 2, para evitar y mitigar los efectos de las lluvias intensas.

MIRELLA YESSICA DIAZ HUELZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 100813


## 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 Huacarpa, 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, Escala 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-ieee>
  - <http://app20.susalud.gob.pe:8080/registro-renipress/webapp/listadoEstablecimientosRegistrados.htm?action=mostrarBuscar#no-back-button>

  
MIRELLA YESSICA DIAZ HUILZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

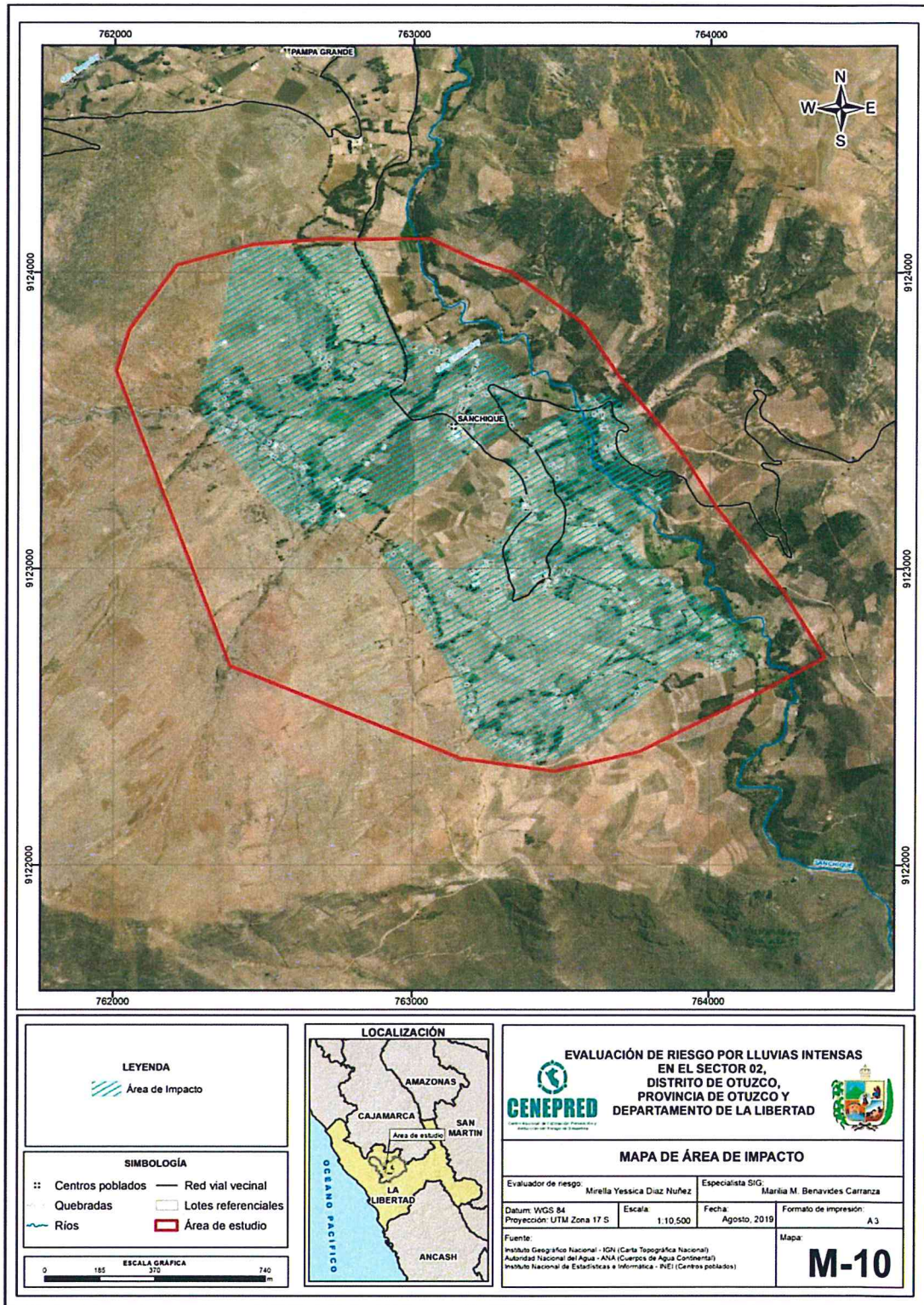
## ANEXOS



  
MIRELLA Y...  
ING. GEÓGRA...  
CIP: 109813

ÁREA DE IMPACTO

Mapa N° 12: Mapa de área de impacto del Sector 2 del distrito de Otuzco









Fuente: Elaboración propia

*Mirella Yessica Diaz Nuñez*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAFO  
CIP: 103813

**PANEL FOTOGRÁFICO**

**Desde el Distrito de Otuzco al Sector 2 – CP Sanchique**

	
<p>Foto N° 01: Ingreso al Centro poblado "Sanchique".</p>	<p>Foto N° 02: Se observa el puente que se cruza para llegar al CP Sanchique.</p>
	
<p>Foto N° 03: Existe un botadero de basura a las fueras del CP Sanchique. Potencial foco infeccioso.</p>	<p>Foto N° 04: Material de desmonte (bloques de adobe) en los alrededores del CP Sanchique.</p>
	
<p>Foto N° 05: Postes de alumbrado eléctrico y cartel que anuncia mejoramiento de la I.E. N° 80236, nivel primaria</p>	<p>Foto N° 06: Local Comunal del CP Sanchique construido con material de concreto.</p>

*Mirella*  
**MIRELLA YESSICA DIAZ RIVERA**  
 ING. GEOGRAFÍA  
 CIP: 100813

Centro poblado Sanchique



Foto N° 07: Vivienda de adobe sin tejado en las afueras de CP Sanchique. Ha colapsado el techo.

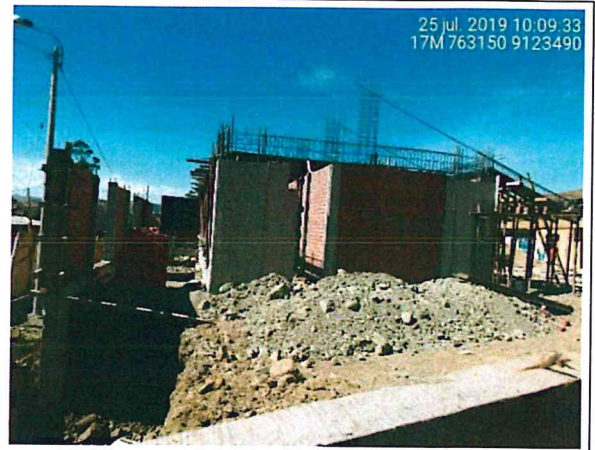


Foto N° 08: Colegio primaria en proceso de construcción con material de concreto.

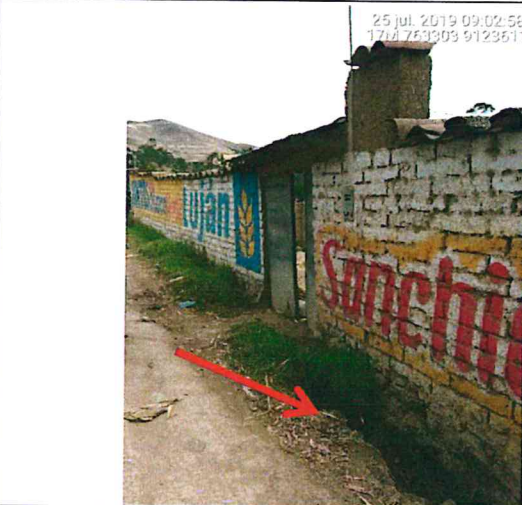


Foto N° 09: Cerco perimétrico de vivienda de adobe cubierto con tejas. Se observa canal de regadío artesanal, humedeciendo los cimientos.

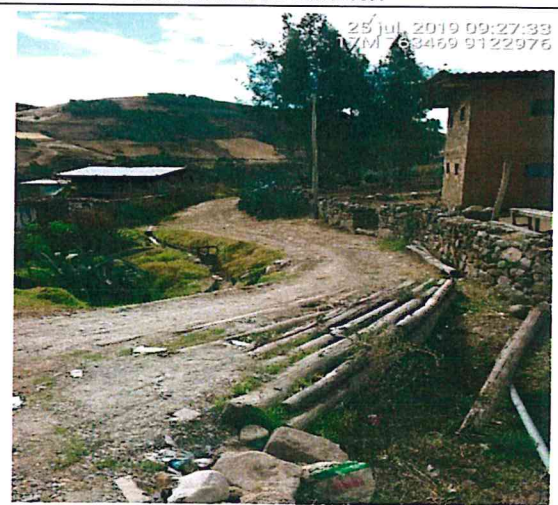


Foto N° 10: Trocha carrozable apoyado con troncos de madera, sobre quebrada seca.



Foto N° 11: Vivienda colapsada, solo queda en pie la fachada de material de adobe.



Foto N° 12: Entrevista a una pobladora del CP Sanchique en su vivienda de material de adobe, parte de la pared de la cocina ha colapsado.

*Mirella Yessica Díaz Núñez*  
 MIRELLA YESSICA DIAZ NUNEZ  
 ING. GEOGRAFIA  
 CIP: 103813



### Equipamiento expuesto



Foto N° 13: Pozo de agua (reservorio para riego) cerca de los terrenos de cultivos.



Foto N° 14: Se observa servicio de luz definitivo en las viviendas.



Foto N° 15: Cuenta con servicio higiénico, biodigestor.

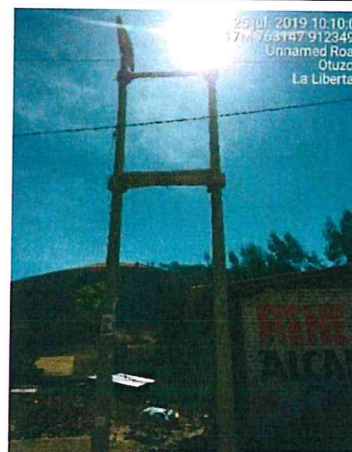


Foto N° 16: Presencia de torre de alta tensión.



Foto N° 17: Se observa canales de riego, que recorre el CP Sanchique.



Foto N° 18: Se aprecia un sistema de drenaje contra las lluvias alrededor del Local Comunal.

*Quisqzo*  
MIRELLA YESSICA DIAZ NUÑEZ  
ING. GEOGRAF  
CIP: 103913

**Equipamiento expuesto**



Foto N° 19: Iglesia evangélica construida con material de adobe y techo de madera.



Foto N° 20: I.E. Inicial N° 1596 recientemente construido con material de concreto.



Foto N° 21: Iglesia católica de material de adobe situada sobre una pequeña colina pedregosa.

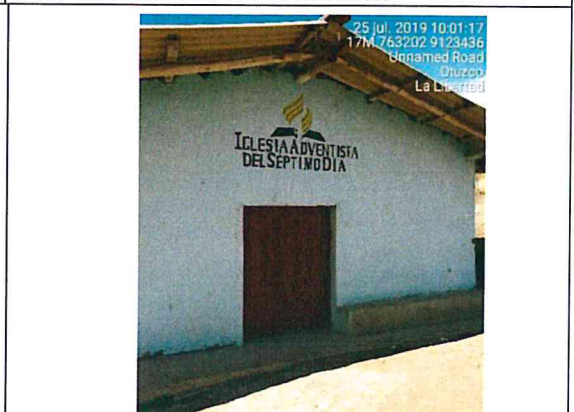


Foto N° 22: Iglesia adventista de material de adobe con techo de calamina, en buen estado de conservación.

**Estado de conservación de las viviendas**

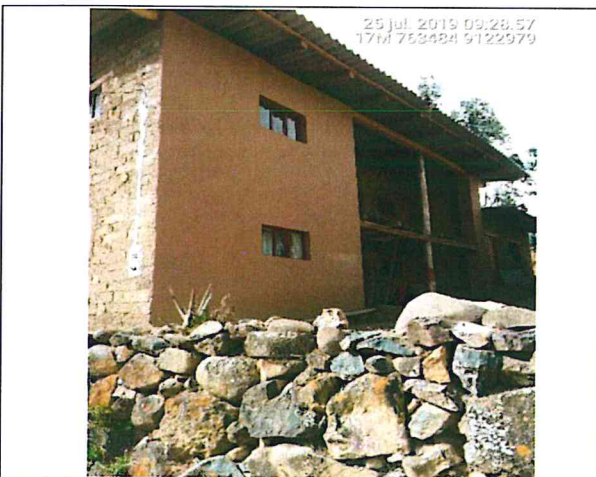


Foto N° 23: Vivienda de adobe en buen estado con techo de calamina.



Foto N° 24: Vivienda de adobe con techo de tejas.

*Quispe*  
 NIRELLA YESSICA DIAZ  
 ING. GEOGRAFIA  
 CIP: 100013

### Estado de conservación de las viviendas



Foto N° 25: Se observa vivienda con paredes de adobe y techo colapsado completamente.



Foto N° 26: Vivienda de adobe en mal estado con los cimientos debilitados y se aprecia huella en las paredes de la infiltración por lluvias.



Foto N° 27: Vivienda de adobe en mal estado con la fachada parcialmente destruida.



Foto N° 28: Pared de adobe de una vivienda en mal estado apoyada por palos de madera, para que no colapse. Cuenta con techo de tejas.

*Quispe*  
MIRELLA YUSMÁ DEL ROSARIO  
ING. GEOGRÁFO  
C.P.: 400013

## 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 "Sanchique" (Sector 2) _____	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 _____	17
Cuadro N° 7: Abastecimiento de agua _____	17
Cuadro N° 8: Disponibilidad de servicios higiénicos _____	18
Cuadro N° 9: Tipo de alumbrado _____	19
Cuadro N° 10: Ubicación de Institución Educativa _____	19
Cuadro N° 11: Ubicación de Establecimiento de Salud _____	20
Cuadro N° 12: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de Saaty _____	25
Cuadro N° 13: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty _____	29
Cuadro N° 14: Anomalia de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 del distrito Otuzco. _____	36
Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro áreas de saturación _____	41
Cuadro N° 16: Matriz de normalización del parámetro áreas de saturación _____	42
Cuadro N° 17: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro áreas de saturación _____	42
Cuadro N° 18: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad _____	42
Cuadro N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación _____	43
Cuadro N° 20: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación _____	43
Cuadro N° 21: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro anomalías de precipitación _____	44
Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del factor condicionante _____	44
Cuadro N° 23: Matriz de normalización del factor condicionante _____	44
Cuadro N° 24: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del factor condicionante _____	44
Cuadro N° 25: Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes _____	45
Cuadro N° 26: Matriz de normalización del parámetro pendientes _____	45
Cuadro N° 27: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro pendientes _____	45
Cuadro N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas _____	46
Cuadro N° 29: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas _____	46
Cuadro N° 30: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geomorfológicas _____	46
Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas _____	47
Cuadro N° 32: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas _____	47
Cuadro N° 33: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas _____	47
Cuadro N° 34: Matriz de ponderación del parámetro de evaluación _____	48
Cuadro N° 35: Matriz de ponderación de los parámetros de susceptibilidad _____	48
Cuadro N° 36: Matriz de cálculo de la susceptibilidad _____	48
Cuadro N° 37: Cálculo de los niveles de peligrosidad _____	48
Cuadro N° 38: Elemento expuesto: población _____	49
Cuadro N° 39: Elemento expuesto: vivienda _____	49

MIRALAYUCAS  
M.B. CEBORANO  
C.P. 40003

Cuadro N° 40: Elemento expuesto: carreteras _____	49
Cuadro N° 41: Elemento expuesto: tierras agrícolas _____	49
Cuadro N° 42: Elementos expuestos: infraestructura urbana _____	50
Cuadro N° 43: Niveles de peligro _____	52
Cuadro N° 44: Estratificación del nivel de peligro _____	52
Cuadro N° 45: Parámetros de la exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social _____	56
Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda__	56
Cuadro N° 47: Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que habitan en la vivienda _____	56
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 _____	57
Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua _____	57
Cuadro N° 50: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua _____	57
Cuadro N° 51: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro abastecimiento de agua _____	57
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos _____	58
Cuadro N° 53: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos _____	58
Cuadro N° 54: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro servicios higiénicos _____	58
Cuadro N° 55: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado _____	58
Cuadro N° 56: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado _____	59
Cuadro N° 57: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de alumbrado _____	59
Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad social _____	59
Cuadro N° 59: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad social _____	59
Cuadro N° 60: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad social _____	59
Cuadro N° 61: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD _____	60
Cuadro N° 62: Matriz de normalización del parámetro capacitación de algún miembro de familia en temas de GRD _____	60
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 _____	60
Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo _____	61
Cuadro N° 65: Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo _____	61
Cuadro N° 66: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro actitud frente al riesgo _____	62
Cuadro N° 67: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres _____	62
Cuadro N° 68: Matriz de normalización del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres _____	62
Cuadro N° 69: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres _____	63
Cuadro N° 70: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia social _____	63
Cuadro N° 71: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia social _____	63
Cuadro N° 72: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia social _____	63
Cuadro N° 73: Matriz de comparación de pares de la dimensión social _____	64
Cuadro N° 74: Matriz de normalización de la dimensión social _____	64
Cuadro N° 75: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de la dimensión social _____	64
Cuadro N° 76: Parámetros de la exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica _____	64

*Mirella Jessica Díaz*  
**MIRELLA YESSICA DIAZ NÚM. 4**  
**ING. GEOGRAFO**  
**CIP: 163513**

Cuadro N° 77: Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada _____	65
Cuadro N° 78: Matriz de normalización del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada _____	65
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 _____	65
Cuadro N° 80: Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción predominante de la edificación _____	66
Cuadro N° 81: Matriz de normalización del parámetro material de construcción predominante de la edificación _____	66
Cuadro N° 82: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro material de construcción predominante de la edificación _____	66
Cuadro N° 83: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos _____	67
Cuadro N° 84: Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos _____	67
Cuadro N° 85: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante de los techos _____	67
Cuadro N° 86: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la edificación _____	68
Cuadro N° 87: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de la edificación _____	69
Cuadro N° 88: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la edificación _____	69
Cuadro N° 89: Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad económica _____	70
Cuadro N° 90: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad económica _____	70
Cuadro N° 91: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica _____	70
Cuadro N° 92: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar _____	70
Cuadro N° 93: Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar _____	71
Cuadro N° 94: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso promedio familiar _____	71
Cuadro N° 95: Matriz de comparación de pares del parámetro rama de actividad laboral _____	71
Cuadro N° 96: Matriz de normalización del parámetro rama de actividad laboral _____	71
Cuadro N° 97: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro rama de actividad laboral _____	72
Cuadro N° 98: Matriz de comparación de pares del parámetro situación laboral _____	72
Cuadro N° 99: Matriz de normalización del parámetro situación laboral _____	72
Cuadro N° 100: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) del parámetro situación laboral _____	72
Cuadro N° 101: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia económica _____	73
Cuadro N° 102: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia económica _____	73
Cuadro N° 103: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia económica _____	73
Cuadro N° 104: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica _____	73
Cuadro N° 105: Matriz de normalización de la dimensión económica _____	73
Cuadro N° 106: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la Relación de consistencia (RC) de la dimensión económica _____	73
Cuadro N° 107: Niveles de vulnerabilidad _____	74
Cuadro N° 108: Estratificación de la vulnerabilidad _____	74
Cuadro N° 109: Niveles de riesgo _____	80
Cuadro N° 110: Matriz del riesgo _____	80
Cuadro N° 111: Estratificación de los niveles de riesgos _____	81
Cuadro N° 112: Cálculo de efectos probables del Sector 2 del distrito de Otuzco _____	85
Cuadro N° 113: Valoración de consecuencias. _____	89

*Quirino*  
 MIRELLA YESICA DÍAZ TORO  
 ING. GEOGRÁFICA  
 CIP: 108913

Cuadro N° 114: Valoración de frecuencia de ocurrencia	89
Cuadro N° 115: Nivel de consecuencia y daños	90
Cuadro N° 116: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	90
Cuadro N° 117: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	90
Cuadro N° 118: Prioridad e Intervención	91

### LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1: Mapa de ubicación del área de estudio del Sector 2 del distrito de Otuzco	13
Mapa N° 2: Mapa geológico del Sector 2 del distrito de Otuzco	26
Mapa N° 3: Mapa geomorfológico del Sector 2 del distrito de Otuzco	30
Mapa N° 4: Mapa de pendientes del Sector 2 del distrito de Otuzco	32
Mapa N° 5: Anomalías de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero - marzo) para el Sector 2 del distrito Otuzco	37
Mapa N° 6: Mapa de Elementos Expuestos del Sector 2 del distrito de Otuzco	51
Mapa N° 7: Mapa de peligro del Sector 2 del distrito de Otuzco	53
Mapa N° 8: Mapa de vulnerabilidad – zona 1 del Sector 2 del distrito de Otuzco	76
Mapa N° 9: Mapa de vulnerabilidad – Zona 2 del Sector 2 del distrito de Otuzco	77
Mapa N° 10: Mapa del Riesgo – Zona 1 del Sector 2 del distrito de Otuzco	83
Mapa N° 11: Mapa del Riesgo – Zona 2 del Sector 2 del distrito de Otuzco	84
Mapa N° 12: Mapa de área de impacto del Sector 2 del distrito de Otuzco	94

### 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	18
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	33
Gráfico N° 10: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	34
Gráfico N° 11: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Salpo	35
Gráfico N° 12: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Otuzco.	35
Gráfico N° 13: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	39
Gráfico N° 14: Flujograma general del proceso de análisis de información	40
Gráfico N° 15: Metodología del análisis de la vulnerabilidad	55
Gráfico N° 16: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	79

MIRELLA YESSICA DIAZ  
ING. GEOGRAFIA  
CIP: 100913