




INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL  
SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO,  
DEPARTAMENTO LA LIBERTAD



JULIO - 2019

  
JOSÉ L. CASAPERO TAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
CENEPRED

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Municipalidad Distrital de Salpo, Sector 01, Provincia de Otuzco, Departamento La Libertad**

**ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

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

**Coordinador Técnico de CENEPRED**  
**Ing. Juan Carlos Montero Chirito**

**Evaluador de Riesgo**  
**Ing. Joel P. Casaverde Paredes**

**Equipo Técnico:**  
Profesional de Apoyo SIG  
Bach. Geog. Jessica Ramos Ochoa

Profesional de Geología.  
Ing. María Elena Campos Huapaya

Profesional de Meteorología  
Ing. Marisela Rivera Ccaccachahua

cy

  
.....  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**CONTENIDO**

<b>PRESENTACIÓN</b>	5
<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>I.- ASPECTOS GENERALES</b>	7
1.1.- Objetivo General	7
1.2.- Objetivo Específico	7
1.3.- Finalidad	7
1.4.- Justificación	7
1.5.- Antecedentes	7
1.6.- Marco Normativo	8
<b>II.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	9
2.1.- Ubicación Geográfica	9
2.1.1.- Límites	9
2.1.2.- Área de estudio	9
2.2.- Vías de acceso	9
2.3.- Características sociales	11
2.3.1.- Población	11
2.3.2.- Vivienda	11
2.3.3.- Servicios Básicos	11
2.3.3.1.- Abastecimiento de agua	11
2.3.3.2.- Disponibilidad de servicios higiénicos	11
2.3.3.3.- Tipo de alumbrado	12
2.3.4.- Educación	12
2.3.5.- Salud	12
2.4.- Características económicas	13
2.4.1.- Actividades económicas	13
2.5.- Características físicas	13
2.5.1.- Condiciones geológicas	13
2.5.2.- Condiciones geomorfológicas	18
2.5.3.- Pendiente	20
2.5.4.- Condiciones climatológicas	23
2.5.4.1.- Clasificación climática	23
2.5.4.2.- Clima	23
2.5.4.3.- Precipitaciones extremas	23
<b>III.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b>	27
3.1.- Metodología para la determinación del peligro	27
3.2.- Recopilación y análisis de información	27
3.3.- Identificación del peligro	27
3.4.- Caracterización del peligro	28
3.5.- Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro	29
3.5.1.- Magnitud	30
3.5.2.- Intensidad	31
3.5.3.- Frecuencia	32
3.6.- Susceptibilidad del territorio	33
3.6.1.- Análisis del factor desencadenante	33
3.6.2.- Análisis de los factores condicionantes	34
3.7.- Análisis de elementos expuestos	38
3.8.- Definición de escenarios	40
3.9.- Niveles de peligro	40
3.10.- Estratificación del nivel de peligro	40
3.11.- Mapa de peligro	41
<b>IV.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	42
4.1.- Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	42

  
.....  
JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

4.2.- Análisis de la dimensión social	43
4.2.1.- Análisis de la exposición en la dimensión social – ponderación de parámetros	43
4.2.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión social - ponderación de parámetros	44
4.2.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión social - ponderación de parámetros	48
4.3.- Análisis de la dimensión económica	52
4.3.1.- Análisis de la exposición en la dimensión económica - ponderación de parámetros	53
4.3.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión económica- ponderación de parámetros	54
4.3.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - ponderación de parámetros	58
4.4.- Nivel de vulnerabilidad	62
4.5.- Estratificación de la vulnerabilidad	62
4.6.- Mapa de vulnerabilidad	64
<b>V.- CÁLCULO DEL RIESGO</b>	66
5.1.- Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	66
5.2.- Determinación de los niveles de riesgos	66
5.2.1.- Niveles del riesgo	66
5.2.2.- Matriz del riesgo	66
5.2.3.- Estratificación del riesgo	67
5.2.4.- Mapa de riesgo por lluvias intensas	68
5.3.- Cálculo de efectos probables	70
5.4.- Zonificación de riesgos	71
5.5.- Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	71
5.5.1.- De orden estructural	72
5.5.2.- De orden no estructural	72
<b>VI.- CONTROL DEL RIESGO</b>	73
6.1.- De la evaluación de las medidas	73
6.1.1.- Aceptabilidad / Tolerabilidad del riesgo	74
6.1.1.1.- Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo Inaceptable	74
6.1.1.2.- Control del riesgo	75
<b>Bibliografía</b>	77
<b>Anexos</b>	
Mapa de área de impacto	78
Lista de ilustraciones	79
Lista de tablas	79

  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIF N° 156734

4

## 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 01, distrito de Salpo, provincia de Otuzco del departamento 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 01, del distrito de Salpo, provincia de Otuzco del departamento La Libertad; en un plazo no mayor de 45 días,

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Salpo, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del sector 01 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 niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

  
.....  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/JJ  
REGISTRO CIP N° 156734

cy

## 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 01 del distrito de Salpo en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 15 del mes de marzo del 2017 totalizando 47.7 mm/día, el sector 01 pertenecientes al distrito de Salpo, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99, como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastre en el sector 01.

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 sector 01 del distrito de Salpo 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 01 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Además, se identifican medidas de prevención y reducción del riesgo de desastre.

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

  
.....  
JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

4

## CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

### 1.- ASPECTOS GENERALES

#### 1.1.- OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo por fenómeno de lluvias intensas en el sector 01 del distrito de Salpo, provincia de Otuzco, departamento La Libertad.

#### 1.2.- OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- 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.

#### 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 01, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, Departamento 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 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).

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).

En este contexto, el Sector 01 del distrito Salpo presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente lluvioso" (superior 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 15 de marzo del 2017 totalizando 47,7 mm/día.

JOEL P. CASAS VERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

## 1.6.- MARCO NORMATIVO

La función normativa está definida en el Decreto Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre – SINAGERD, como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios linealmente de política, componentes, procesos e instrumentos de la gestión del riesgo de desastre.

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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.

  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

4



## CAPITULO II CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sector 01 – Salpo, se encuentra en la comunidad de Rayampampa, perteneciente al distrito de Salpo, provincia de Otuzco, ubicada en el departamento La libertad.

#### 2.1.- Ubicación geográfica

El estudio está localizado en el caserío Rayampampa, del distrito de Salpo, se encuentra ubicada en:

Región	: La Libertad
Provincia	: Otuzco
Distrito	: Salpo
Caserío	: Rayampampa
Código de Ubigeo	: 130611

Situado a 78°40' longitud oeste y 7°58' de latitud sur, entre 3400 y 2500 msnm a 70 km de ciudad costera de Trujillo por el este con Mache y Agallpampa, por el oeste con Poroto y Laredo, por el norte con Otuzco y por el sur con Carabamba.

#### 2.1.1. Límites

Salpo se ubica en la provincia de Otuzco, región La Libertad, al este de la ciudad de Trujillo, a una distancia de 70km. por vía terrestre (carretera). Salpo ocupa una porción de la cordillera occidental, sus límites empiezan desde la margen izquierda del río moche.

- Por el Norte limita con los distritos de Agallpampa y Otuzco
- Por el Sur con el distrito de Carabamba
- Por el Oeste con el distrito de Poroto
- Por el Este con los distritos de Mache y Carabamba

#### 2.1.2. Área de estudio

Sector 01- Salpo, a la actualidad cuentan con los servicios de agua potable, carece del servicio de desagüe, algunas viviendas cuentan con pozo séptico (letrinas), las mismas que ya han pasado su ciclo de vida y se encuentra inoperativas. La población cuenta con malos hábitos que contaminan el medio ambiente puesto que sus desperdicios son arrojados en lugares como acequias que se ubican a lado de sus viviendas, generando focos infecciosos dentro de la población. Asimismo, se identificó las lluvias intensas, que pueden afectar la zona en la que se ubica estas infraestructuras, que se detallan en los mapas de elementos expuestos, debido a que es una zona muy accidentada por ser una zona rural.

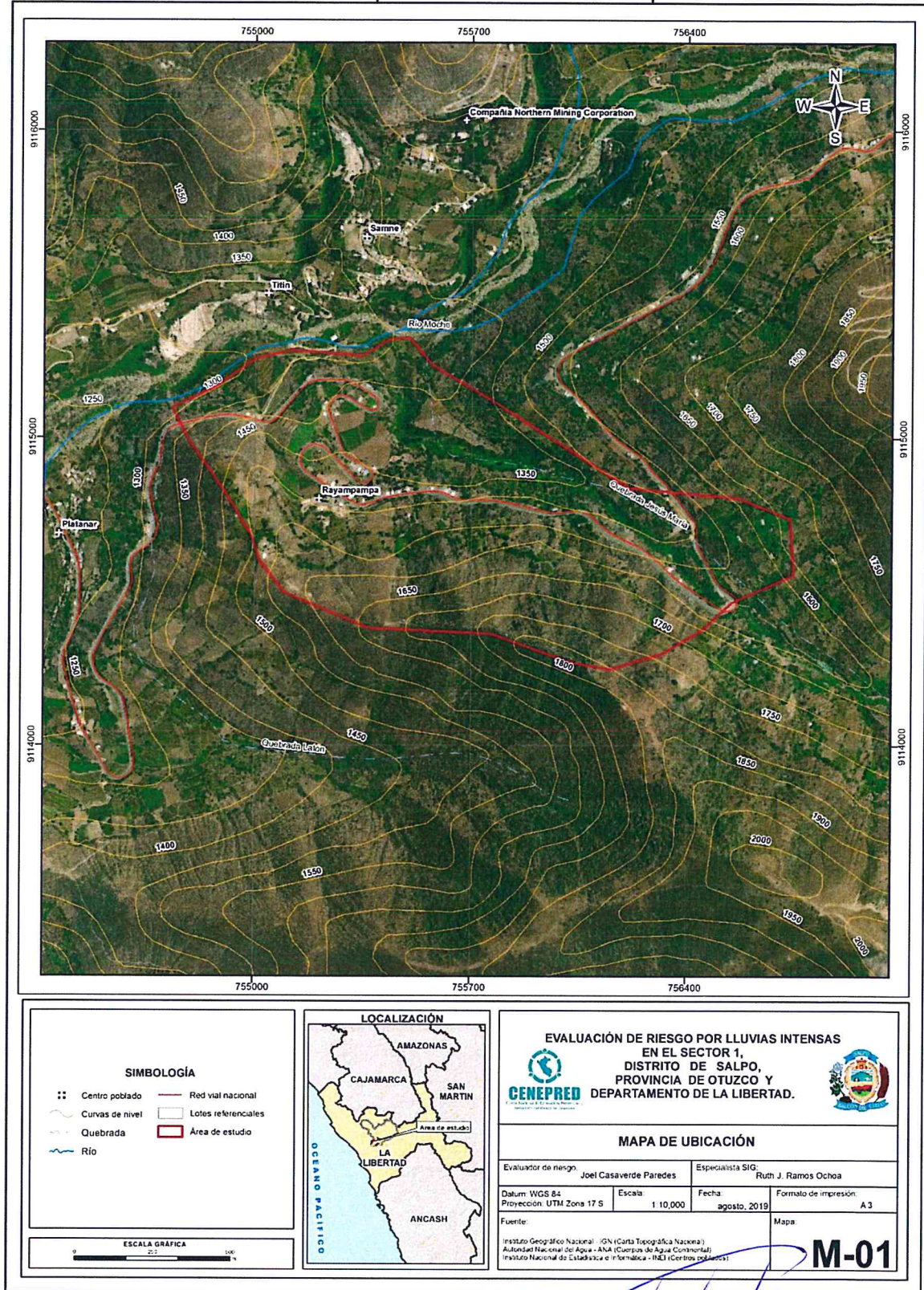
#### 2.2.- Vías de acceso

La comunicación a nivel interprovincial más frecuente se da entre las ciudades de Otuzco y Trujillo y viceversa, siendo los medios de transporte más usados los buses, microbuses y comité de autos, haciendo un recorrido de 75km aproximadamente, en 1.5 horas de viaje en promedio. A nivel interdistrital el medio de transporte de pasajeros más empleado son las camionetas rurales (combi), para el transporte de carga se utilizan camiones de uno y dos ejes, los que se encarga de trasladar productos entre Otuzco – Trujillo y viceversa, así como entre las localidades aledañas a la ciudad capital.

JOEL P. CASAVARDE FAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.O. N° 106-2017-CEMOPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 1: Mapa de ubicación sector 01 – Salpo



**SIMBOLOGÍA**

- ⦿ Centro poblado
- Red vial nacional
- Curvas de nivel
- Quebrada
- Río
- Lotes referenciales
- Área de estudio

ESCALA GRÁFICA

0 25 50 100

**LOCALIZACIÓN**

AMAZONAS  
CAJAMARCA  
SAN MARTÍN  
LA LIBERTAD  
ANCASH

OCEANO PACIFICO

Área de estudio

**EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 1, DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

**MAPA DE UBICACIÓN**

Evaluador de riesgo: Joel Casaverde Paredes		Especialista SIG: Ruth J. Ramos Ochoa	
Datum: WGS 84	Escala: 1:10,000	Fecha: agosto, 2019	Formato de impresión: A 3
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Carta Topográfica Nacional); Autoridad Nacional del Agua (ANA) (Centro de Agua Continental); Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (Censos poblacionales)		Mapa	

**M-01**

JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734

dy

## 2.3.- Características sociales

### 2.3.1. Población

En el distrito de Salpo, el 89% de su población se encuentra en el área rural, conformada por el 51.90% de hombres y el 48.10% de mujeres. La población económicamente activa está representada por el 82.8% hombres y tan solo el 15.2% mujeres.

La población en el sector 01-Salpo, cuenta con 225 habitantes

### 2.3.2. Vivienda

Según el INEI identificó a un total de 1,608 viviendas censadas de las cuales un 73% son viviendas particulares con ocupantes presentes y entre sus características, el 90% de ellas cuentan con paredes de adobe o tapial y el material predominante en pisos es tierra, un 63% de las viviendas cuentan con servicio de abastecimiento de agua (red pública dentro de la vivienda), el 61% de ellas cuenta con servicio higiénico (pozo ciego o negro/letrina), 59% cuenta con alumbrado eléctrico. En el sector 01- Salpo, son 45 viviendas expuestas

**Tabla 1: Número total de viviendas en el sector 01 - Salpo**

Características de la vivienda	Nº	%
Numero de vivienda	45	100%

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3. Servicios básicos

#### 2.3.3.1. Abastecimiento de agua

El distrito de Salpo, un 36.88% de las viviendas cuentan con abastecimiento de agua dentro de la vivienda, asimismo el 48.82% de las viviendas se abastecen de agua que proviene de acequia; río, manantial.

**Tabla 2: abastecimiento de servicio de agua**

Características	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	593	36.88
Red pública fuera de la vivienda	62	3.06
Pilón de uso publico	20	1.24
Pozo	88	5.47
Rio, acequia, manantial o similar	785	48.82
Vecino	41	2.55
Otros	19	1.18
Total	1,608	100

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

En el sector 01-Salpo, la población cuentan con el servicio de abastecimiento de agua, cuentan con instalaciones intra domiciliarias, por el servicio realizan un pago de 3 soles mensuales para el mantenimiento anual de la infraestructura.

#### 2.3.3.2. Disponibilidad de servicio higiénico

El distrito de Salpo, 3.54% de las viviendas cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda, asimismo el 44.34% de la viviendas pozo ciego o negro /letrinas; y un 48.32% no tiene el servicio.

  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 3: Servicio de saneamiento**

Categorías	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	57	3.54
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	9	0.56
Pozo séptico	12	0.75
Pozo ciego o negro / Letrina	713	44.34
Rio, acequia o canal	40	2.49
No tiene	777	48.32
Total	1,608	100

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

El tipo de servicio higiénicos que acceden los pobladores del sector 01 – Salpo, son letrinas cubierta de calamina, ubicadas en cada vivienda, estado de conservación es regular dependiendo de cada propietario.

**2.3.3.3. Tipo de alumbrado**

En cuanto a este servicio, en el distrito de Salpo el 66.54% de la población dispone del servicio de energía eléctrica. Mientras que un 33.46% no dispone de este servicio.

**Tabla 4: Servicio de energía eléctrica**

Categorías	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	1,070	66.54
No tiene alumbrado eléctrico	538	33.46
Total	1608	100.00

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

El tipo de alumbrado que cuenta el sector 01 – Salpo, es mediante suministro de energía eléctrica, las viviendas cuentan con medidor de luz, la empresa encargada de dar el servicio es HIDRANDINA S.A., el consumo promedio de cada vivienda es de 10 soles mensuales.

**2.3.4. Educación**

Respecto a las actividades educativas tenemos que tan solo 17.45% de la población del distrito de Salpo No cuenta con un nivel de estudio. En cuanto a nivel educación inicial el 2.3% de la población cursa este nivel, el 55.59% cursa el nivel primario mientras que un 21.42% el nivel secundario.

**Tabla 5: Nivel de educación de población**

Grado de estudio	Población	%
Sin Nivel	1,047	17
Educación Inicial	138	2
Primaria	3,335	56
Secundaria	1,285	21
Superior No Univ. Incompleta	58	1
Superior No Univ. Completa	80	1
Superior Univ. Incompleta	18	1
Superior Univ. completa	38	1
Total	5,999	100

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

En el sector 01-Salpo, cuenta con una institución de nivel inicial – jardín, las instituciones de nivel primaria y secundaria lo realizan en comunidad de SANDE, que están ubicados a 30 minutos del área de estudio.

**2.3.5. Salud**

En cuanto al servicio de salud la población cuenta con 3,892 habitantes que representan el 60.46% habitantes cuentan con seguro de salud brindado por el SIS, mientras que otros segmento de población 2,413 habitantes no cuentan con ningún sistema de seguro, a ESSALUD se encuentra afiliado solo el 11.63%.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.L. N° 106-2017-CENEPREDIJ  
N° 155734

**Tabla 6: Servicio de Salud**

Servicio de Salud	Población	%
Solo está asegurado al SIS	3,892	60
Está asegurado en ESASALUD	6	1
Solo está asegurado en ESSALUD	105	2
Solo está asegurado en Otro	21	1
No tiene ningún seguro	2,413	36
Total	6,437	100

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

El tipo de seguro que accede la población del sector 01 – Salpo, es el seguro integral de salud – SIS, atendidos en el puesto de salud Rayampampa Tipo I-2, ubicado en el mismo lugar de intervención, pertenecientes a la micro red Salpo.

## 2.4.- Características económicas

### 2.4.1. Actividades económicas

La economía de la población del distrito de Salpo depende principalmente de la agricultura, en especial el cultivo de papa, trigo, alfalfa, oca, haba grano y maíz amiláceo. De la PEA provincial, el 64.2% está concentrada en la actividad agropecuaria.

Otra actividad económica importante es la pecuaria, en especial la crianza de ovinos, vacunos, aves, porcinos y caprinos.

En general, los pobladores son de escasos recursos económicos; gran parte de ellos depende de la agricultura la cual por sus características climáticas está en función a las lluvias. Últimamente, algunos pobladores han sido incorporados como trabajadores de las empresas mineras que se hallan operando en la zona.

**Tabla 7: Indicadores socio económicos del distrito de Salpo**

Empleo	Población
PEA ocupada sin seguro de salud	1,148
PEA ocupada con trabajo independiente y que tienen a lo más educación secundaria.	1,216

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

## 2.5.- Características físicas

### 2.5.1. Condiciones geológicas

#### Unidades geológicas del distrito de Salpo – 1

Según el mapa geológico del Cuadrángulo de Otuzco (16 – f - II) y el mapa geológico del Cuadrángulo de Salaverry (17-f-I), escala 1: 50 000 Carta Geológica Nacional, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el distrito de Salpo está conformado por las siguientes unidades geológicas:

#### Depósitos fluviales (Q-fl)

Estos depósitos están acumulados en el fondo y márgenes de los ríos y están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro en superficie, variando su grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce del río.

Se observa 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.

JOEL P. GARCÍA DE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRD/J  
REGISTRO CIP N° 156734

9

**Ilustración 2: Se observa el rio Moche**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

#### **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.

**Ilustración 3: Se observa esta unidad en la quebrada que es un afluente del rio Moche**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

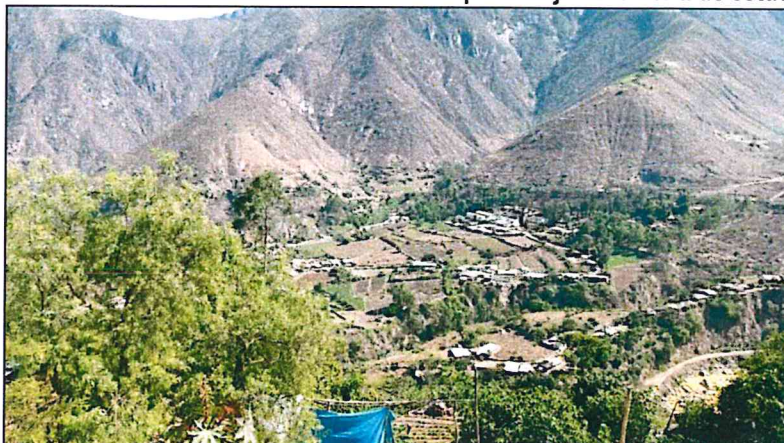
#### **Depósitos aluviales (Q-al)**

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

  
JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106/2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734

4

**Ilustración 4: Esta unidad se observa en la parte baja de la zona de estudio**

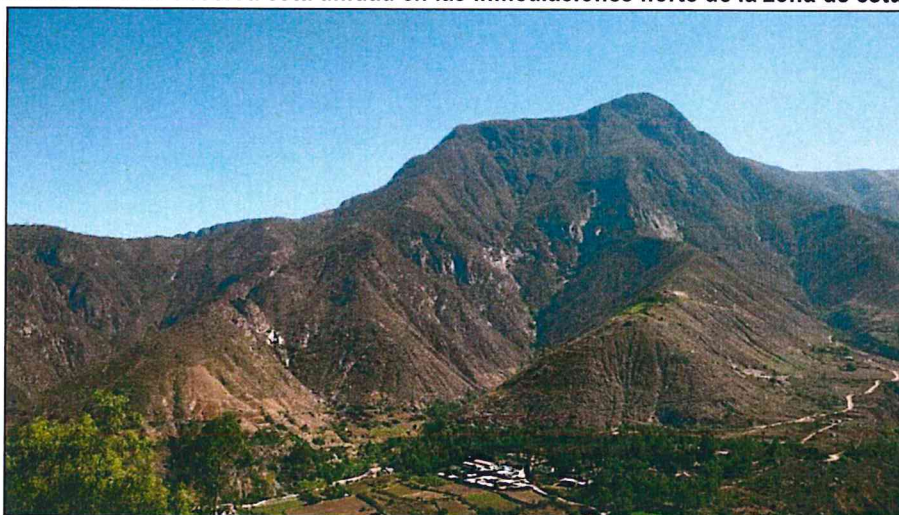


Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Granito (KsP-gr)**

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

**Ilustración 5: Se observa esta unidad en las inmediaciones norte de la zona de estudio**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Granodiorita (KsP-gd)**

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

  
JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Ilustración 6: Se observa esta unidad en la mayor parte de la zona de estudio**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Priorización del parámetro condiciones geológicas**

Se sugiere que, la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia de **lluvias** para las evaluaciones de riesgo, se realice en base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades, de la siguiente manera:

**Tabla 8: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de saaty**

Unidades Geológicas	Priorización
Depósitos fluviales (Q-fl)	MUY ALTO
Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	ALTO
Depósitos aluviales (Q-al)	MEDIO
Granodiorita (KsP-gd)	BAJO
Granito (KsP-gr)	MUY BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

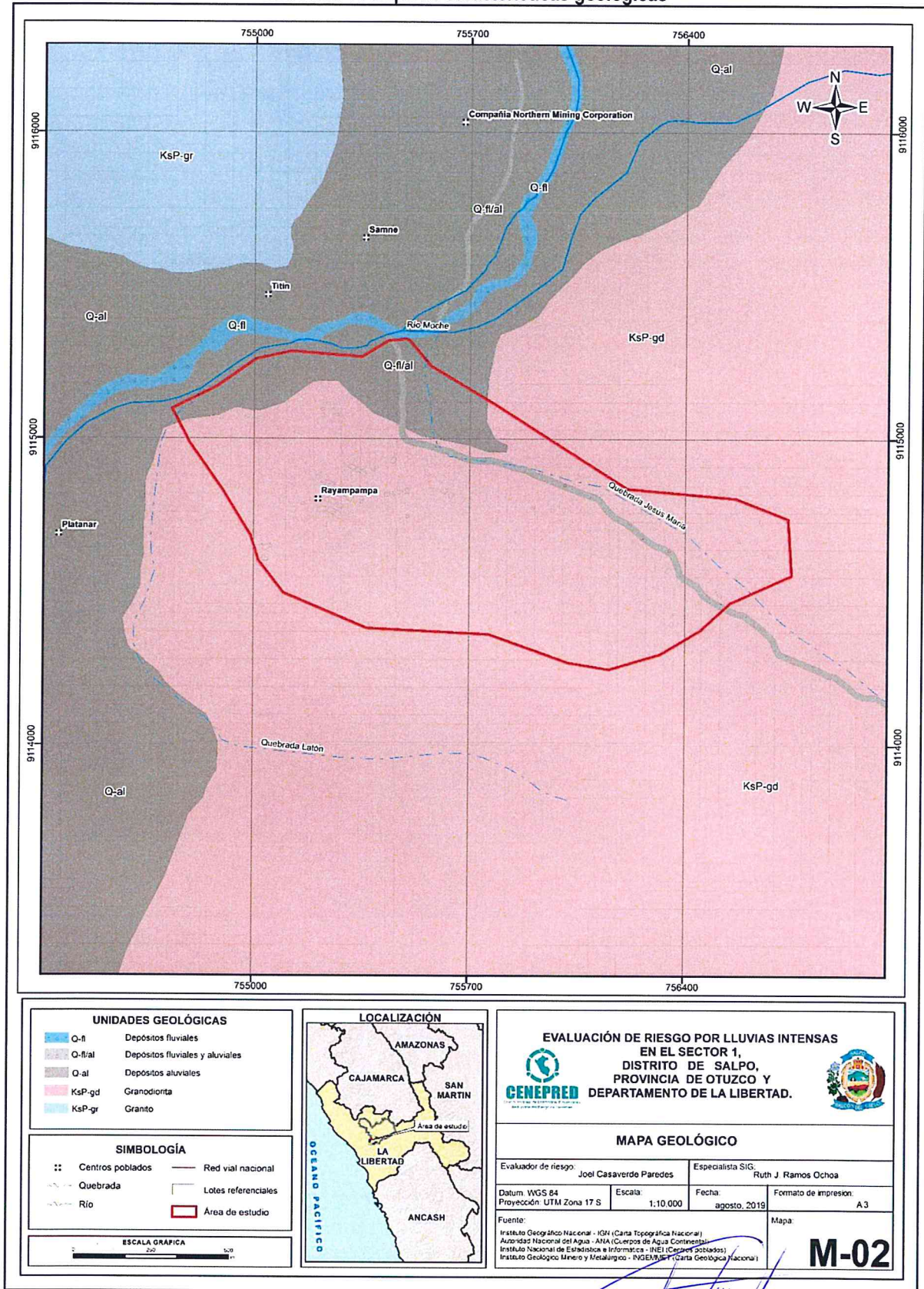
  
JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

4



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 7: Mapa de características geológicas



cy

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

## 2.5.2. Condiciones Geomorfológicas

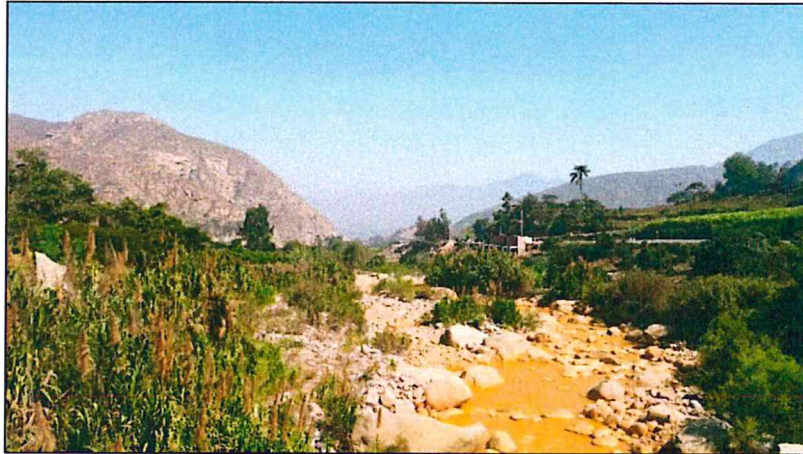
### Unidades Geomorfológicas del Distrito de Salpo – 1

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del Sector 01 - Salpo, han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área mencionada, entre las cuales se tienen:

#### 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.

**Ilustración 8: Se observa el lecho del rio Moche**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

#### Laderas de montañas (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.

**Ilustración 9: Se observa las laderas muy empinadas al pie de la carretera**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

JOELY C. PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

### Lecho 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.

#### Ilustración 10: Esta unidad se observa en la quebrada que es un afluente del río Moche



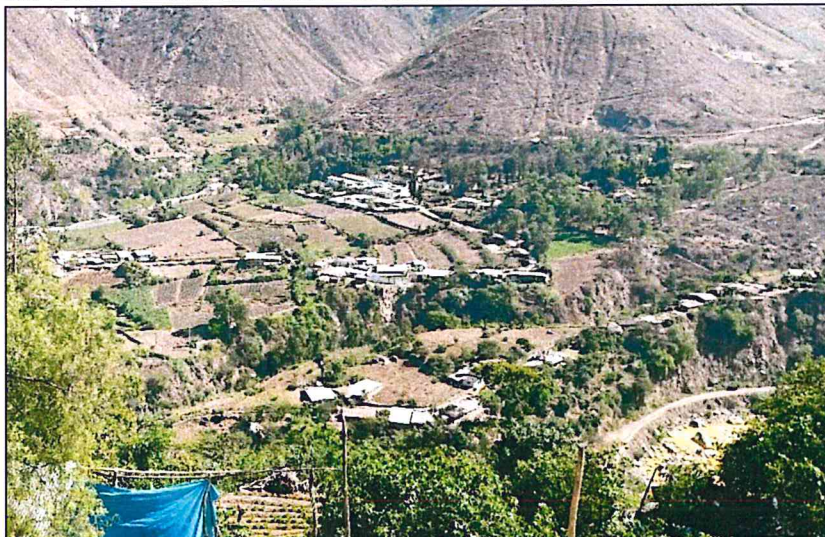
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

### Terrazas aluviales (T-al)

Son planicies adyacentes a la llanura de inundación principal. Sobre estos terrenos, se desarrollan extensas zonas de cultivo. Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

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

#### Ilustración 11: Se observa varias terrazas aluviales a ambos lados del cauce del río Moche



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ  
REGISTRO CIP N° 136734

4

**Relieve de Montaña en rocas intrusivas (RM-ri)**

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

**Ilustración 12: Se observa los relieves abruptos que dan las rocas intrusivas**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Priorización del parámetro condiciones geomorfológicas**

Se sugiere la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de **lluvias** para las evaluaciones de riesgo, se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera:

**Tabla 9: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty**

Unidades Geomorfológicas	Priorización
Lecho fluvial (Le-fl)	MUY ALTO
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	ALTO
Terrazas aluviales (T-al)	MEDIO
Laderas de montañas (La-mo)	BAJO
Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	MUY BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**2.5.3. Pendiente**

Se sugiere, la priorización de la pendiente, ante la ocurrencia de lluvias intensas para la evaluación, se tomará en cuenta en base al nivel de exposición del peligro, teniendo las características de la pendiente del terreno y su respectiva denominación:

**Tabla 10: Priorización de las características de pendiente, para la ponderación de matriz de Saaty**

Pendiente	Priorización
S > 50 %, Pendiente muy escarpada	MUY ALTO
35 % < S <= 50 %, Pendiente abrupta	ALTO
20 % < S <= 35 %, Pendiente fuerte	MEDIO
5 % < S <= 20%, Pendiente moderada	BAJO
S < 5 %, Terrenos llanos y/o inclinadas con pendiente suave	MUY BAJO

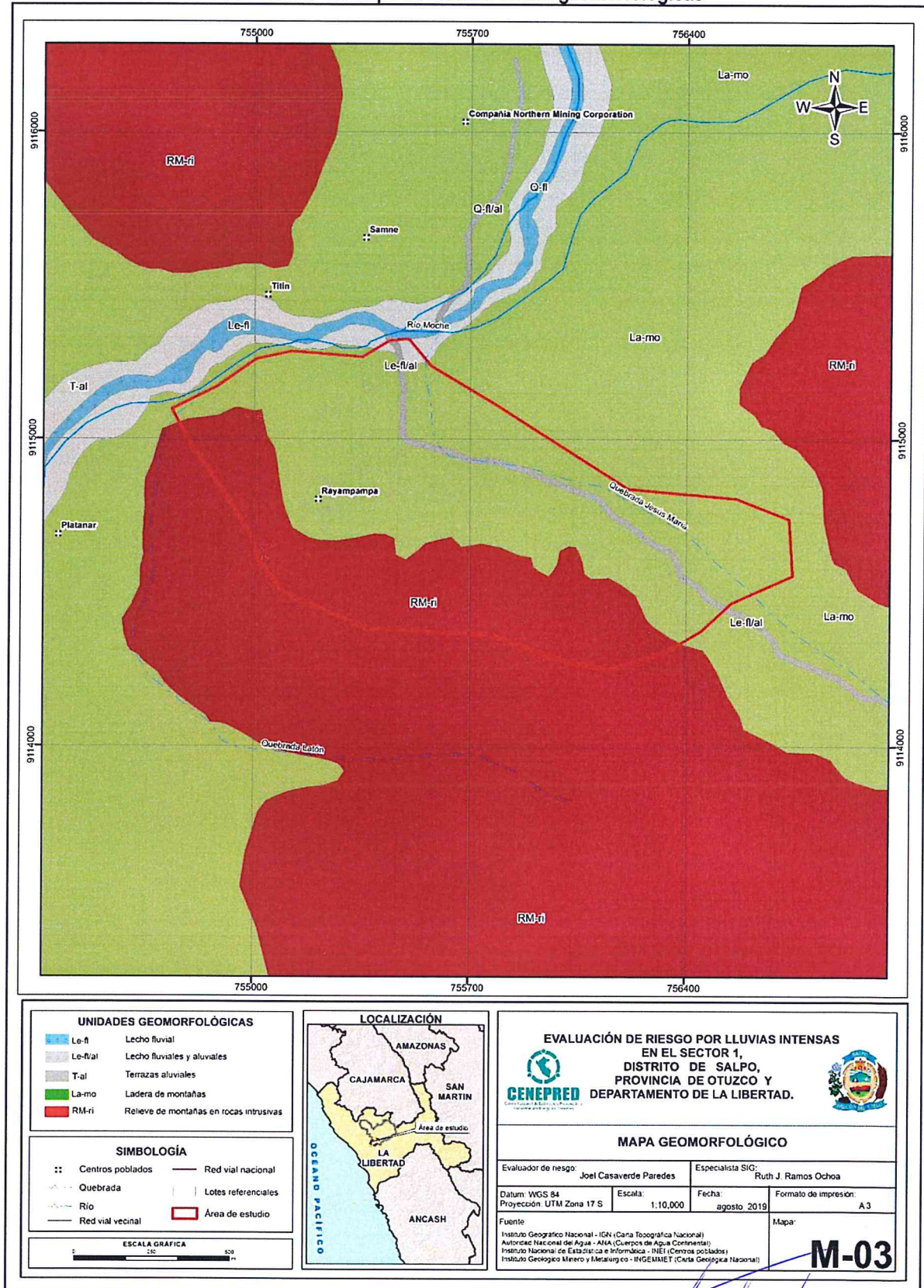
Fuente: Equipo Técnico EVAR  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

.....  
 JOEL P. CASASVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J./N° 106-2017-CENEPRD/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

cy

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

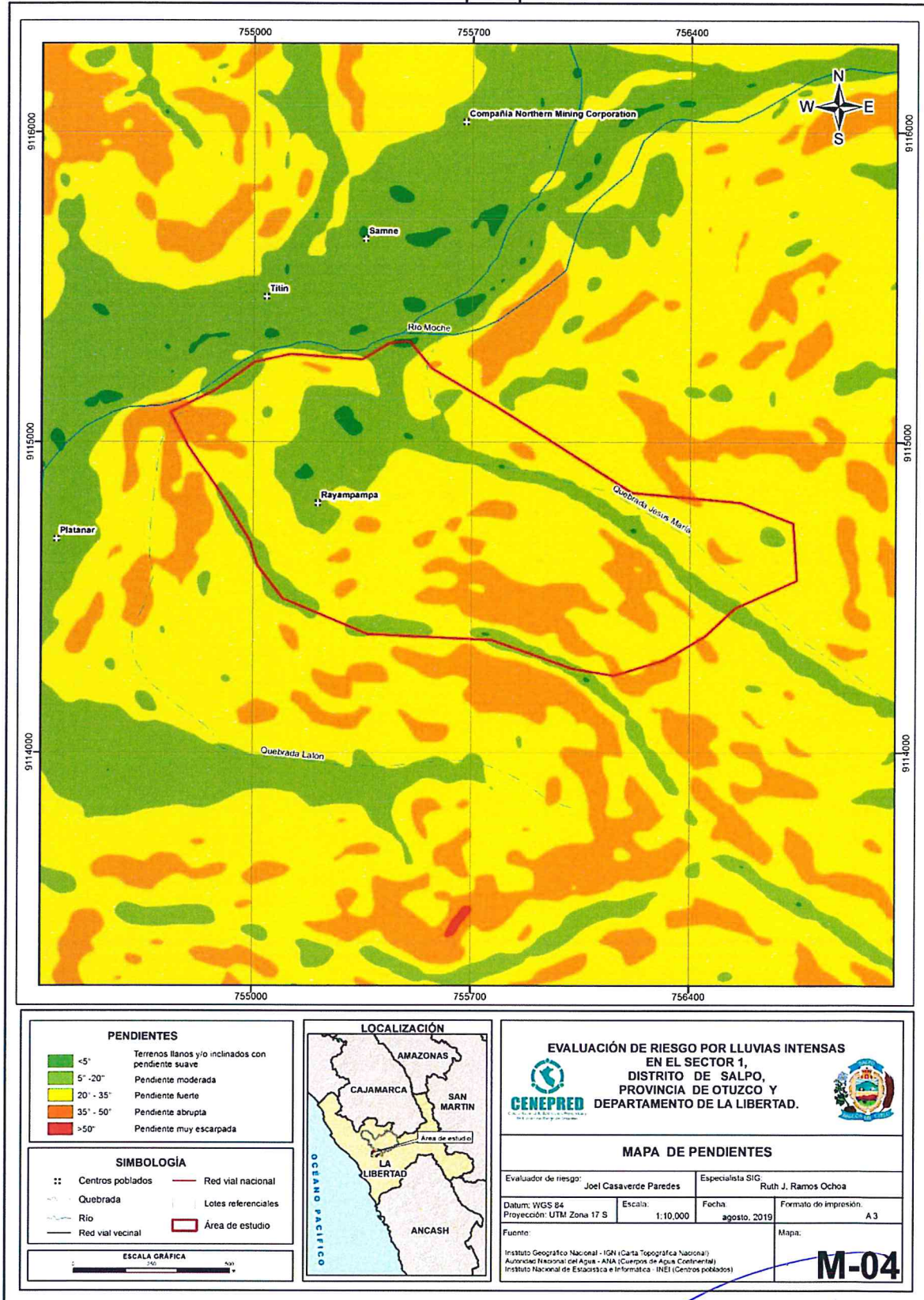
Ilustración 13: Mapa de características geomorfológicas



JOEL P. CASAYERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 14: Mapa de pendientes



dy

JOEL P. CASVERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734

## 2.5.4. Condiciones Climatológico

### 2.5.4.1. Clasificación climática

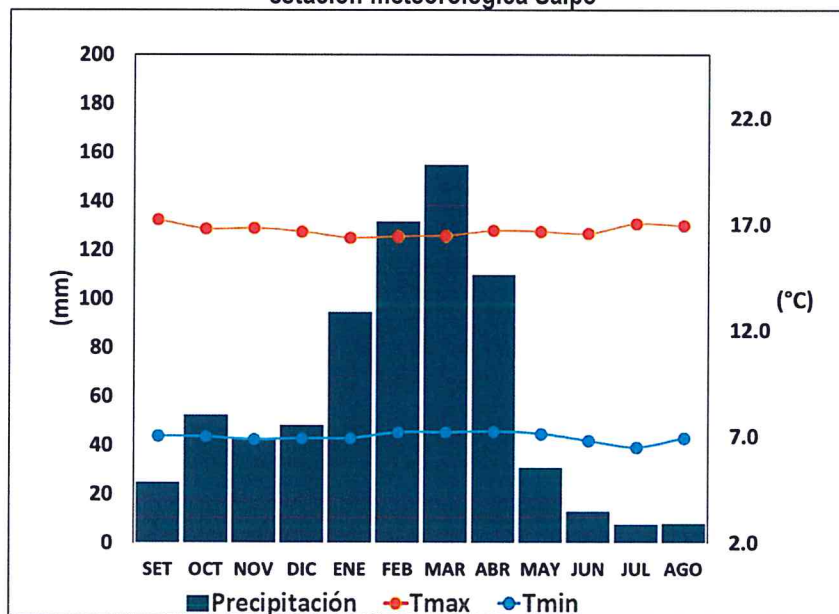
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 01 del distrito Salpo, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) B'1 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 y mayores en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento similar 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 octubre a abril, siendo más intensas entre febrero y abril. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 396,0 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 717,0 mm.

**Ilustración 15: Comportamiento temporal de la temperatura y precipitación promedio en la estación meteorológica Salpo**



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

### 2.5.4.3. Precipitaciones extremas

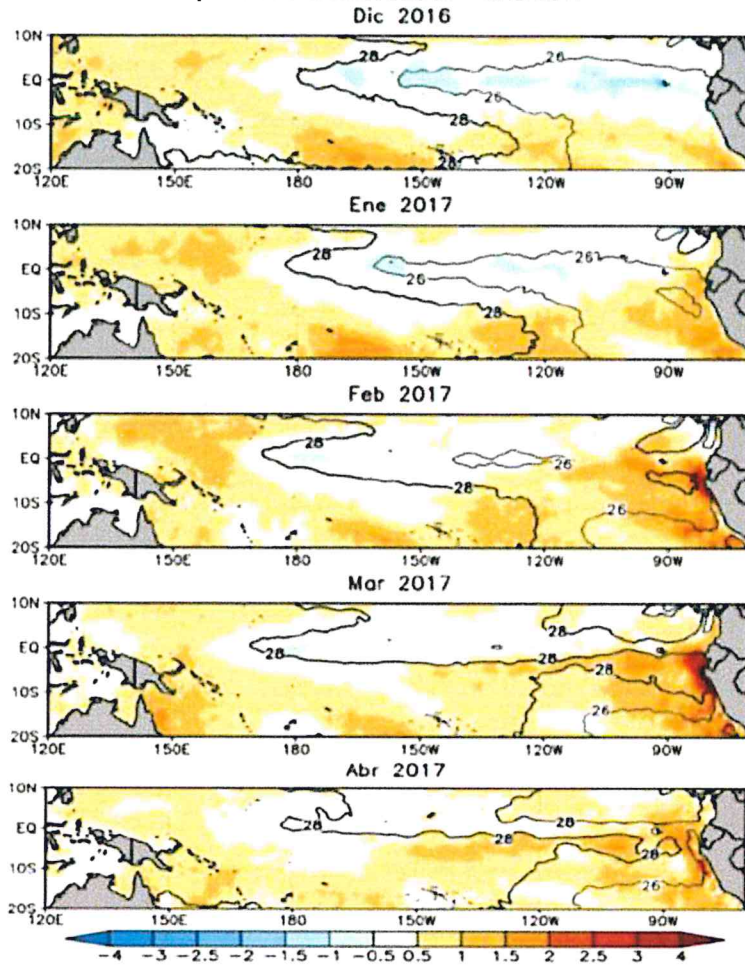
En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (ilustración 16); 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 de Bolivia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

**Ilustración 16: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 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).

En este contexto, el Sector 01 del distrito Salpo presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente lluvioso” (superior a 23,6 mm/día-percetil 99). Según la información de la estación meteorológica Salpo, la máxima lluvia diaria durante “El Niño Costero” se registraron el 15 de marzo del 2017 totalizando 47,7 mm/día.

Por otro lado, en la ilustración 17, se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), sin embargo, comparado con las cantidades acumuladas del año 1982-83 y 1997-98 fueron menores al término de la temporada lluviosa.

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).

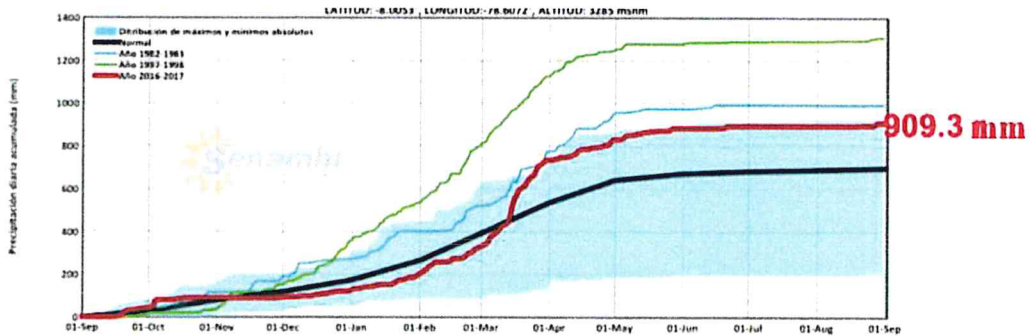
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ  
REGISTRO CIP N° 156734

4



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

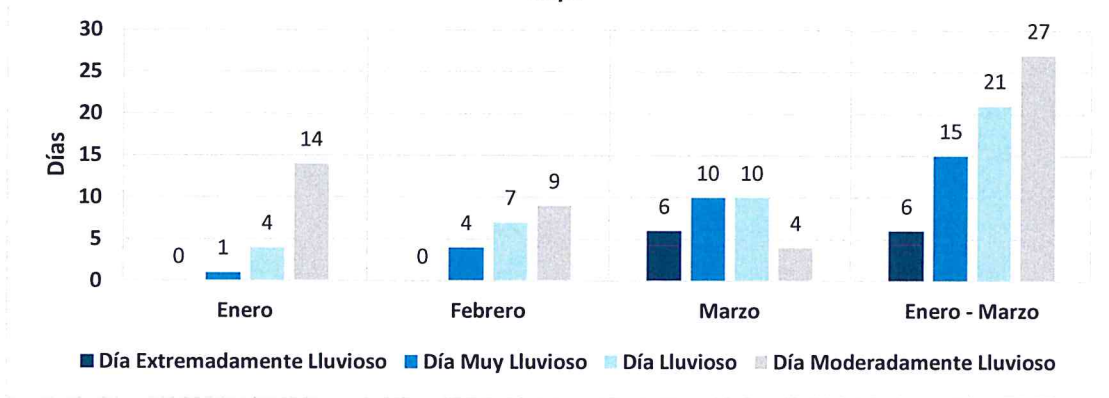
Ilustración 17: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Salpo



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (ilustración 18) 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 lluvioso" durante los tres meses.

Ilustración 18: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Salpo



Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el mes de marzo, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En la tabla 11, 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 lluvias anómalas fueron mayores.

Tabla 11: Anomalías de precipitación durante el mes de marzo 2017 para el sector 01 del distrito de Salpo

Rango de anomalías (%)
60-100 % superior a su normal climática
30-60 % superior a su normal climática
15-30 % superior a su normal climática
0-15 % alrededor a su normal climática
-15 a 0 % alrededor a su normal climática

Mayor exceso

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734

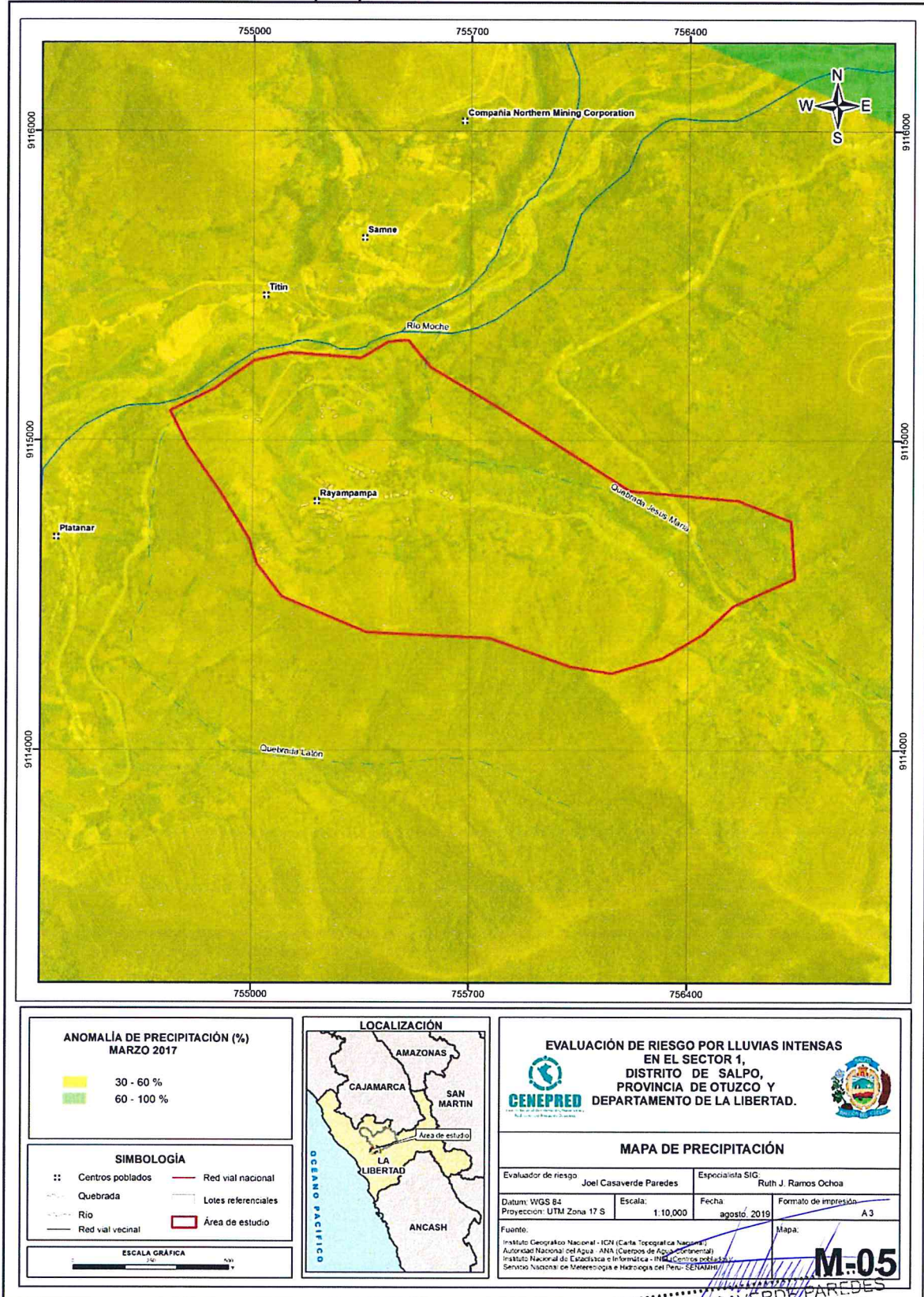
Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019.

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

En la ilustración 19, se observa que el área donde se encuentra el sector 01 del distrito Salpo, predominaron lluvias sobre lo normal (101,9 mm/mes) alcanzando anomalías entre 30 y 60% durante el mes de marzo del 2017.

Ilustración 19: Anomalías de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017



4

## CAPITULO III

### DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

#### 3.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

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

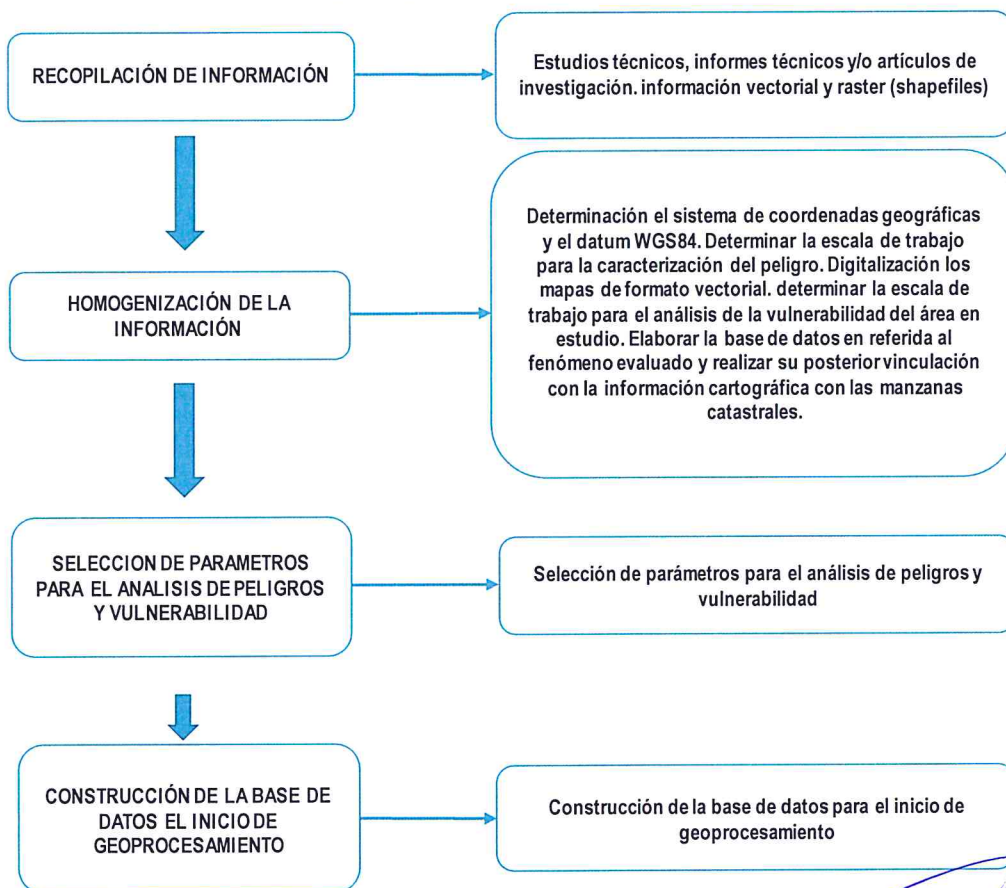
Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión.

##### 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), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del sector 01 – Salpo, para el fenómeno de lluvias intensas.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca del sector evaluado.

**Ilustración 20: Flujograma general del proceso de análisis de información**



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Flujograma  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

*Joel P. Casaverde Paredes*  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-OENEPREDJ  
REGISTRO CIP N° 156734

##### 3.3.- Identificación del peligro

Las lluvias intensas, es un fenómeno atmosférico tipo Hidrometeorológicos, como es el evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer

4

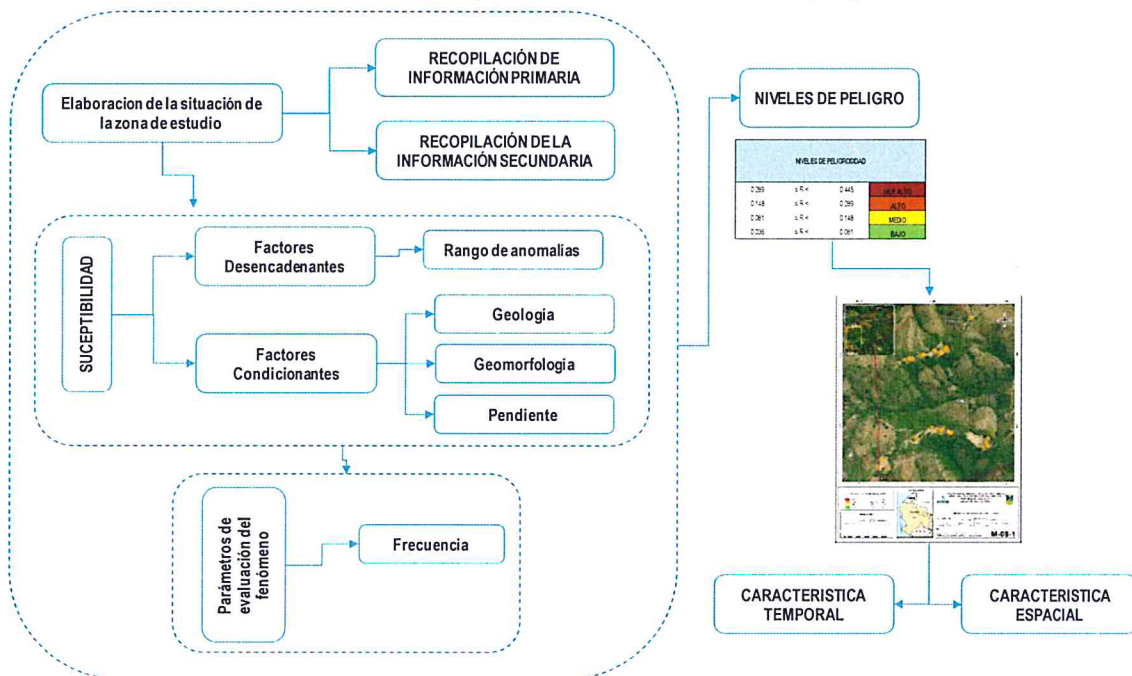
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

“Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017), que tuvo como escenario el sector 01-Salpo.

3.4.- Caracterización del peligro

El peligro por lluvias intensas se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes, para luego precipitar en forma de gotas que caen con velocidad de modo continuo, existiendo una relación entre magnitud, intensidad y frecuencia, sobre el área del sector 01-Salpo, que según las condiciones geomorfológicas las lluvias intensas discurren a favor de la pendiente evacuando el exceso de la precipitación, por lo cual las lluvias intensas afectan en el instante del evento a las viviendas y áreas agrícolas.

Ilustración 21: Metodología para la caracterización del peligro



Para el análisis, se consideraron parámetros y descriptores, los cuales se muestran a continuación: Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores

*[Handwritten Signature]*  
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ  
 REGISTRO CIP N° 166734

*[Handwritten mark]*

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 12: Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty**

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

**3.5.- Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro**

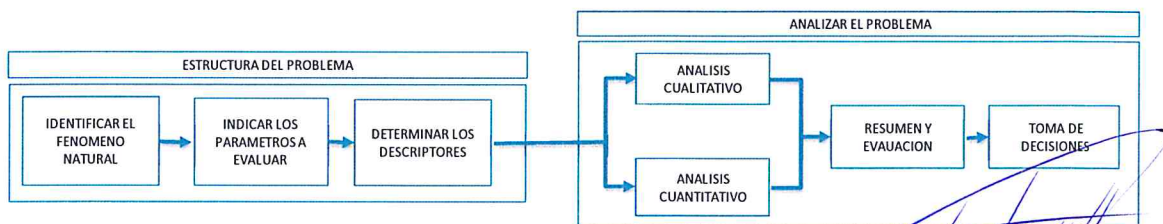
Al tener los tres parámetros que caracterizan el peligro, se ha procedido a realizar la ponderación en la matriz de comparación de pares, en la cual se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro.

**Tabla 13: Caracterización del fenómeno del peligro**

PARAMETROS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO	Magnitud
	Intensidad
	Frecuencia

Para lo cual utilizaremos el método SSATY, método que fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que le permite a los actores (tomadores de decisiones), estructurar el problema de forma visual.

**Ilustración 22: Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones**



Adaptado: Toskano (2005).

JOEL P. CASASVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N°156734

9

**CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO:**

**Tabla 14: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación del fenómeno**

Parámetros de evaluación	Magnitud	Intensidad	Frecuencia
Magnitud	1.00	3.00	1/3
Intensidad	1/3	1.00	1/6
Frecuencia	3.00	6.00	1.00
<b>SUMA</b>	4.33	10.00	1.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 15: Matriz de normalización de los parámetros de evaluación del fenómeno**

Parámetros de evaluación	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Vector de Priorización
Magnitud	0.231	0.300	0.222	0.251
Intensidad	0.077	0.100	0.111	0.096
Frecuencia	0.692	0.600	0.667	0.653

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 16: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación del fenómeno**

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**3.5.1.- Magnitud**

Determinación de los descriptores por cada parámetro de evaluación del fenómeno

Parámetro Magnitud – Parámetros de evaluación del fenómeno

**Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud**

Magnitud	P > 120 mm de precipitación	100 mm < P < = 120 mm, de precipitación	80 mm < P < = 100 mm, de precipitación	60 mm < P < = 80 mm, precipitación	40 mm < P < = 60 mm, precipitación
P > 120 mm de precipitación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
100 mm < P < = 120 mm, de precipitación	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
80 mm < P < = 100 mm, de precipitación	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
60 mm < P < = 80 mm, precipitación	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
40 mm < P < = 60 mm, precipitación	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.84	8.83	15.33	23.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.O. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 18: Matriz de normalización del parámetro magnitud**

Magnitud	P > 120 mm de precipitación	100 mm < P < = 120 mm, de precipitación	80 mm < P < = 100 mm, de precipitación	60 mm < P < = 80 mm, precipitación	40 mm < P < = 60 mm, precipitación	Vector de Priorización
P > 120 mm de precipitación	0.560	0.619	0.566	0.457	0.391	0.519
100 mm < P < = 120 mm, de precipitación	0.187	0.206	0.226	0.326	0.304	0.250
80 mm < P < = 100 mm, de precipitación	0.112	0.103	0.113	0.130	0.130	0.118
60 mm < P < = 80 mm, precipitación	0.080	0.041	0.057	0.065	0.130	0.075
40 mm < P < = 60 mm, precipitación	0.062	0.029	0.038	0.022	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Tabla 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro magnitud**

IC	0.037
RC	0.033

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

### 3.5.2.- Intensidad

#### Parámetro Intensidad – Parámetros de evaluación del fenómeno

**Tabla 20: Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad**

Intensidad	I > 60 mm/h, Torrenciales	30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	I < 2 mm/h, Débiles
I > 60 mm/h, Torrenciales	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
I < 2 mm/h, Débiles	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.89	8.53	15.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASASVERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.U. N° 100-2017-CENEPR/DJ  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 21: Matriz de normalización del parámetro intensidad**

Intensidad	I > 60 mm/h, Torrenciales	30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	I < 2 mm/h, Débiles	Vector de Priorización
I > 60 mm/h, Torrenciales	0.560	0.613	0.586	0.457	0.360	0.515
30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	0.187	0.204	0.234	0.261	0.280	0.233
15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	0.112	0.102	0.117	0.196	0.200	0.145
2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	0.080	0.051	0.039	0.065	0.120	0.071
I < 2 mm/h, Débiles	0.062	0.029	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Tabla 22: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad**

IC	0.045
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

### 3.5.3.- Frecuencia

#### Parámetro Frecuencia – Parámetros de evaluación del fenómeno

**Tabla 23: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia**

Frecuencia	eventos de lluvias intensas cada año	eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	eventos de lluvias intensas mayor a 10 años
eventos de lluvias intensas cada año	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
eventos de lluvias intensas mayor a 10 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.73	9.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENEPREDIJ  
REGISTRO CIP N°156734

4



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 24: Matriz de normalización del parámetro frecuencia**

Frecuencia	eventos de lluvias intensas cada año	eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	eventos de lluvias intensas mayor a 10 años	Vector de Priorización
eventos de lluvias intensas cada año	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
eventos de lluvias intensas mayor a 10 años	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 25: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia**

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

### 3.6.- Susceptibilidad del territorio

#### 3.6.1.- Análisis del factor desencadenante

Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico, el procedimiento matemático se explica en los siguientes cuadros.

**Tabla 26: Matriz de comparación de pares del parámetro de rangos de anomalías**

Rangos de Anomalías (%)	60 - 100% superior a su normal climática	30-60 % superior a su normal climática	15-30% superior a su normal climática	0 a 15% alrededor a su normal climático	- 15 a 0% alrededor a su normal climático
60 - 100% superior a su normal climática	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
30-60 % superior a su normal climática	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
15-30% superior a su normal climática	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0 a 15% alrededor a su normal climático	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
- 15 a 0% alrededor a su normal climático	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 27: Matriz de normalización del parámetro de rangos de anomalías**

Rangos de Anomalías (%)	60 - 100% superior a su normal climática	30-60 % superior a su normal climática	15-30% superior a su normal climática	0 a 15% alrededor a su normal climático	- 15 a 0% alrededor a su normal climático	Vector de Priorización
60 - 100% superior a su normal climática	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
30-60 % superior a su normal climática	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
15-30% superior a su normal climática	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0 a 15% alrededor a su normal climático	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
- 15 a 0% alrededor a su normal climático	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 28: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro de rangos de anomalías**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**3.6.2.- Análisis de los factores condicionantes**

Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico, el procedimiento matemático se explica en los siguientes cuadros.

**Tabla 29: Factores condicionantes**

Factores Condicionantes	Unidades Geología
	Unidades Geomorfología
	Pendiente

**Tabla 30: Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes**

Factores Condicionantes	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas	Pendiente
Unidades Geológicas	1.00	3.00	1/3
Unidades Geomorfológicas	1/3	1.00	1/6
Pendiente	3.00	6.00	1.00
<b>SUMA</b>	4.33	10.00	1.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-ZENEPREDIJ  
 REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 31: Matriz de normalización de los parámetros de los factores condicionantes**

Factores Condicionantes	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Vector de Priorización
Unidades Geológicas	0.231	0.300	0.222	0.251
Unidades Geomorfológicas	0.077	0.100	0.111	0.096
Pendiente	0.692	0.600	0.667	0.653

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 32: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de los factores condicionantes**

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Determinación de los descriptores por cada parámetro de las condicionantes**

- **Parámetro Unidades Geológicas:**

**Tabla 33: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas**

Unidades Geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl)	Depósitos fluvio-aluviales (Q-fl/al)	Depósitos aluviales (Q-al)	Granodiorita (KsP-gd)	Granito (KsP-gr)
Depósitos fluviales (Q-fl)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos fluvio-aluviales (Q-fl/al)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos aluviales (Q-al)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Granodiorita (KsP-gd)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Granito (KsP-gr)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 34: Matriz de Normalización del parámetro unidades geológicas**

Unidades Geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl)	Depósitos fluvio-aluviales (Q-fl/al)	Depósitos aluviales (Q-al)	Granodiorita (KsP-gd)	Granito (KsP-gr)	Vector de Priorización
Depósitos fluviales (Q-fl)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depósitos fluvio-aluviales (Q-fl/al)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Depósitos aluviales (Q-al)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Granodiorita (KsP-gd)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Granito (KsP-gr)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-0-ENEPREDIJ  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro unidades geomorfológicas:**

Tabla 36: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Lecho Fluvial (Le-fl)	Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Terrazas aluviales (T-al)	Laderas de montañas (La-mo)	Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)
Lecho Fluvial (Le-fl)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Terrazas aluviales (T-al)	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Laderas de montañas (La-mo)	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.89	8.83	14.33	23.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 37: Matriz de Normalización del parámetro unidades geomorfológicas

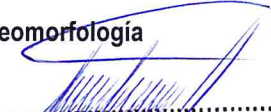
Unidades Geomorfológicas	Lecho Fluvial (Le-fl)	Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Terrazas aluviales (T-al)	Laderas de montañas (La-mo)	Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	Vector de Priorización
Lecho Fluvial (Le-fl)	0.560	0.613	0.566	0.488	0.391	0.524
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.187	0.204	0.226	0.279	0.304	0.240
Terrazas aluviales (T-al)	0.112	0.102	0.113	0.140	0.130	0.119
Laderas de montañas (La-mo)	0.080	0.051	0.057	0.070	0.130	0.078
Relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	0.062	0.029	0.038	0.023	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 38: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geomorfología

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 .....  
 JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro pendiente:**

**Tabla 39: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente**

Pendiente	S > 50 %, Pendiente muy escarpada	35 % < S < = 50 %, Pendiente abrupta	20 % < S < = 35 %, Pendiente fuerte	5 % < S < = 20 %, Pendiente moderada	S < 5 %, Terrenos llanos
S > 50 %, Pendiente muy escarpada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
35 % < S < = 50 %, Pendiente abrupta	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
20 % < S < = 35 %, Pendiente fuerte	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
5 % < S < = 20 %, Pendiente moderada	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
S < 5 %, Terrenos llanos	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.45	17.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 40: Matriz de Normalización del parámetro pendiente**

Pendiente	S > 50 %, Pendiente muy escarpada	35 % < S < = 50 %, Pendiente abrupta	20 % < S < = 35 %, Pendiente fuerte	5 % < S < = 20 %, Pendiente moderada	S < 5 %, Terrenos llanos	Vector de Priorización
S > 50 %, Pendiente muy escarpada	0.560	0.642	0.529	0.404	0.360	0.499
35 % < S < = 50 %, Pendiente abrupta	0.187	0.214	0.317	0.288	0.280	0.257
20 % < S < = 35 %, Pendiente fuerte	0.112	0.071	0.106	0.231	0.200	0.144
5 % < S < = 20 %, Pendiente moderada	0.080	0.043	0.026	0.058	0.120	0.065
S < 5 %, Terrenos llanos	0.062	0.031	0.021	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente**

<b>IC</b>	0.076
<b>RC</b>	0.068

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

9

**3.7.- Análisis de elementos expuestos**

En el sector 01 – Salpo, se encuentra los elementos expuestos susceptibles ante el impacto por peligro de lluvias intensas: 225 habitantes, 45 viviendas, 01 institución educativa y 01 establecimiento de salud.

- **Población.-** El área de estudio, cuenta con 225 habitantes, considerados como población expuesta susceptibles ante el impacto del peligro de lluvias intensas.

**Tabla 42: Población expuesta – sector 01, Salpo**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
<b>Población</b>	<b>225</b>	<b>Habitantes</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

- **Viviendas.-** En el sector 01 – Salpo, cuenta con 45 viviendas expuestas, la mayoría hechos de adobe y/o tapial, con cobertura de calamina, eternit y/o teja andina.

**Tabla 43: Vivienda expuesta – sector 01, Salpo**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
<b>Vivienda</b>	<b>45</b>	<b>Unidad</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

- **Institución educativa.-** El área de estudio cuenta con 01 institución de nivel inicial, expuesta ante el impacto de peligro de lluvias intensas.

**Tabla 44: Institución educativa expuesta – sector 01, Salpo**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
<b>Institución educativa</b>	<b>01</b>	<b>Unidad</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

- **Establecimiento de salud.-** Cuenta con un establecimiento de salud tipo I-2, expuesta ante peligro de lluvias intensas.

**Tabla 45: Establecimiento de salud expuesta – sector 01, Salpo**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
<b>Establecimiento de salud tipo I-2</b>	<b>01</b>	<b>Unidad</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Ilustración 23: Población y viviendas expuestas**



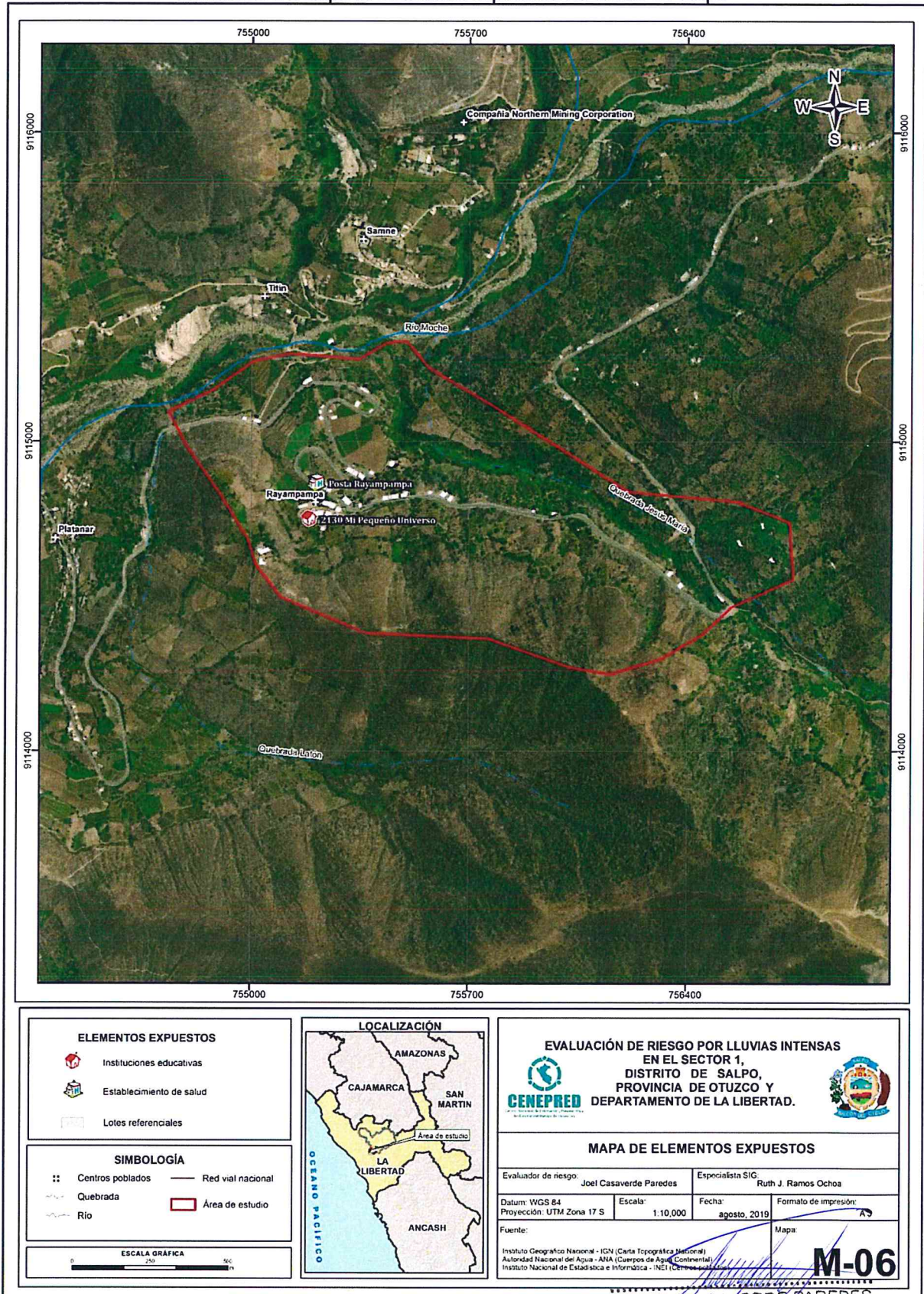
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPREDJ  
REGISTRO CIP N° 156734

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 24: Mapa de elementos expuestos del sector 01-Salpo



Handwritten mark resembling the number '4'.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**3.8.- Definición de escenarios**

Se ha considerado el escenario más alto ante un rango de anomalías de 60 – 100% superior a su normal climática, según parámetros de Unidades Geológicas, Geomorfológicas y Pendiente del sector 01-Salpo. La presencia de lluvias intensas según su magnitud, intensidad y frecuencia, producirá daños severos a los elementos expuestos a nivel social y económico.

**3.9.- Niveles de Peligro**

En el siguiente cuadro, se muestra los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

**Tabla 46: Niveles de peligro**

NIVELES DE PELIGROSIDAD			
RANGO			NIVEL
0.254	≤ P ≤	0.508	MUY ALTO
0.131	≤ P <	0.254	ALTO
0.071	≤ P <	0.131	MEDIO
0.036	≤ P <	0.071	BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**3.10.- Estratificación del nivel de peligro**

**Tabla 47: Estratificación de peligrosidad**

MATRIZ DE PELIGRO					
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO			NIVEL
PELIGRO MUY ALTO	Predomina la unidad geológica, correspondiente a depósitos fluviales (Q-fl), predomina la unidad geomorfológica correspondiente al lecho fluvial (Le-fl), predomina una pendiente del terreno de S > 50 %, pendiente muy escarpada, con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática	0.254	≤ P ≤	0.508	MUY ALTO
PELIGRO ALTO	Predomina la unidad geológica, correspondiente a depósitos fluvio-aluviales (Q-fl/al), predomina la unidad geomorfológica correspondiente al lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al), predomina una pendiente del terreno de 35 % < S <= 50 %, pendiente abrupta, con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática	0.131	≤ P <	0.254	ALTO
PELIGRO MEDIO	Predomina la unidad geológica, correspondiente a depósitos aluviales (Q-al), predomina la unidad geomorfológica correspondiente a terrazas aluviales (T-al), predomina una pendiente del terreno de 20 % < S <= 35 %, pendiente fuerte, con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática	0.071	≤ P <	0.131	MEDIO
PELIGRO BAJO	Predomina la unidad geológica, correspondiente a granodiorita (KsP-gd) o granito (KsP-gr), predomina la unidad geomorfológica correspondiente a laderas de montañas (La-mo) o relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri), predomina una pendiente del terreno de 5 % < S <= 20%, pendiente moderada y S < 5 %, terrenos llanos y/o inclinadas con pendiente suave, con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática	0.036	≤ P <	0.071	BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

  
 .....  
 JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 100-2017-21ENEPRRED/J  
 REGISTRO CIP N° 195734

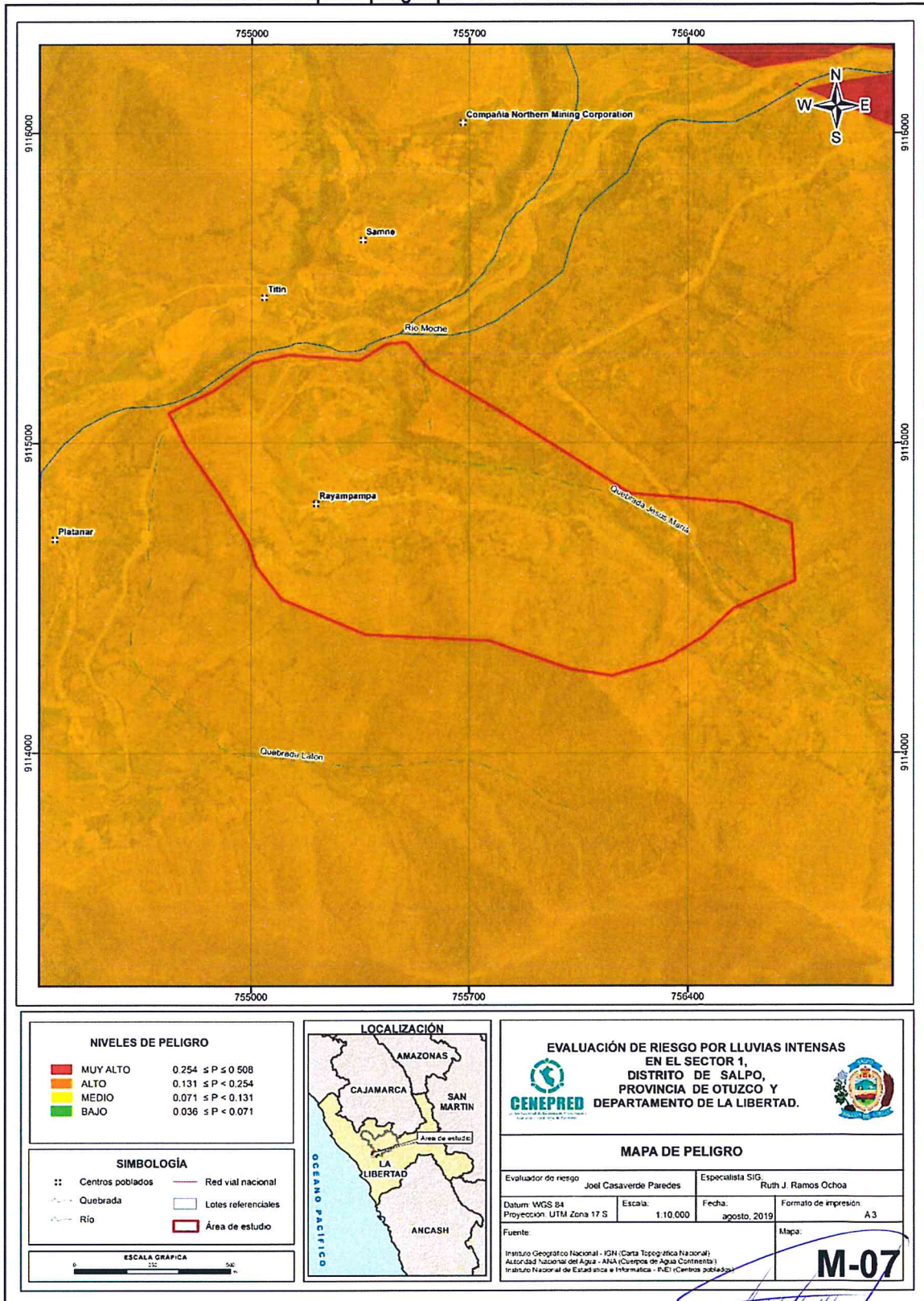
4



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

3.11.- Mapa de peligro

Ilustración 25: Mapa de peligro por lluvias intensas del sector 01



JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734

## CAPITULO IV ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

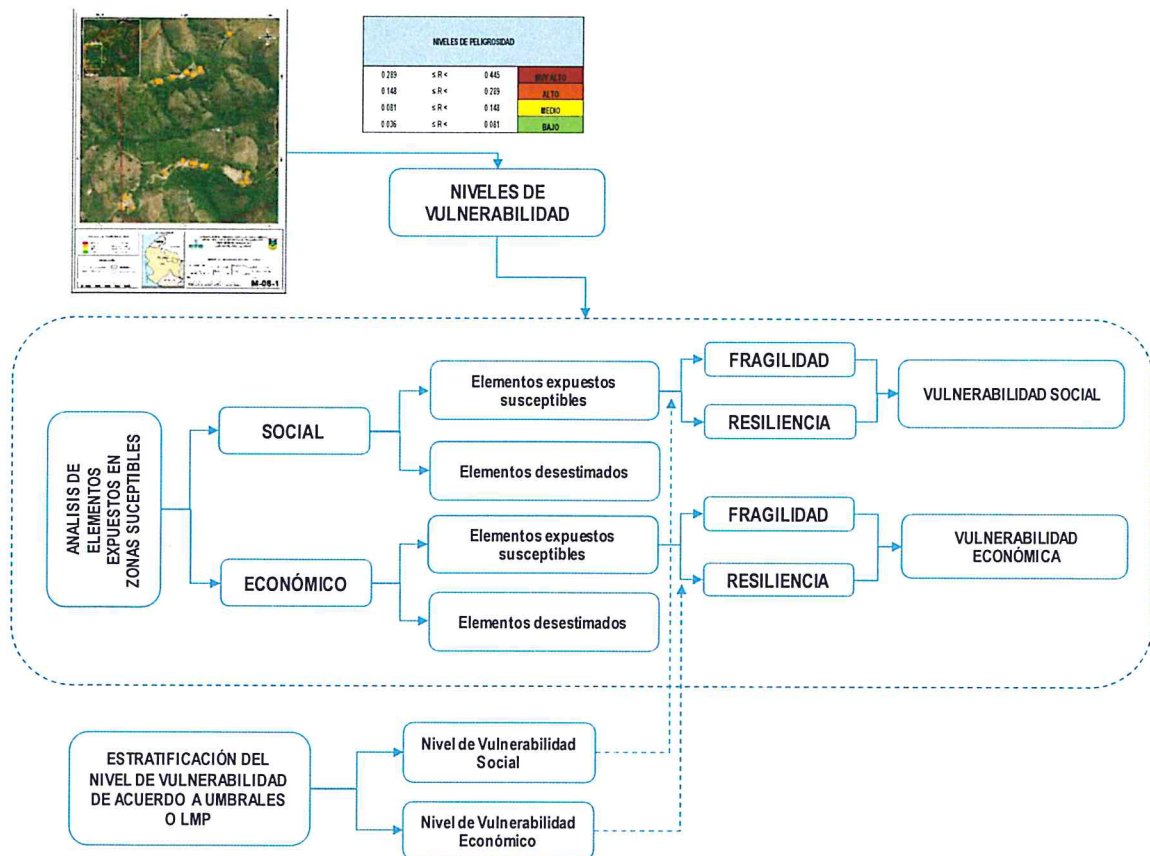
### 4.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

El análisis de la vulnerabilidad se realiza en función a las dimensiones sociales y económicas, estas se subdividen en exposición, fragilidad y resiliencia. De esta forma se realizó el análisis de la vulnerabilidad, en el sector 01 - Salpo ante fenómeno de lluvias intensas.

#### 4.1.- Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el siguiente gráfico.

**Ilustración 26: Metodología del análisis de la vulnerabilidad**



  
 .....  
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRRED/J  
 REGISTRO CIP N° 166734

4

4.2.- Análisis de la dimensión social

Tabla 48: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión social

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	1/3
Fragilidad	1/3	1.00	1/6
Resiliencia	3.00	6.00	1.00
Suma	4.33	10.00	1.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 49: Matriz de normalización del parámetro dimensión social

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.231	0.300	0.222	0.251
Fragilidad	0.077	0.100	0.111	0.096
Resiliencia	0.692	0.600	0.667	0.653

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 50: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

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

Tabla 51: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	De 16 a 30 años	De 31 a 49 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
De 16 a 30 años	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
De 31 a 49 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.79	4.68	9.70	15.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 52: Matriz de normalización del parámetro grupo etario**

Grupo etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	De 16 a 30 años	De 31 a 49 años	Vector de Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.560	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.187	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.112	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
De 16 a 30 años	0.080	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
De 31 a 49 años	0.062	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 53: Índice y relación de consistencia del parámetro grupo etario**

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**4.2.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión social**

**Tabla 54: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión social**

Fragilidad social	Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo	Servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo	Tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo
Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo	1.00	2.00	1/3
Servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo	1/2	1.00	1/4
Tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo	3.00	4.00	1.00
<b>Suma</b>	<b>4.50</b>	<b>7.00</b>	<b>1.58</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-CENEPREDJJ  
 REGISTRO CIP N°156734



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 55: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión social**

Fragilidad social	Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo	Servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo	Tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo	Vector Priorización
Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo	0.222	0.286	0.211	0.239
Servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo	0.111	0.143	0.158	0.137
Tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo	0.667	0.571	0.632	0.623

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 56: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión social**

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo:**

**Tabla 57: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo**

Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo	No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	Abastecimiento de agua de ríos, acequia, manantial o similar	Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	Abastecimiento de agua de piletas de uso publico	Cuenta con una red pública de agua potable
No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Abastecimiento de agua de ríos, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Abastecimiento de agua de piletas de uso publico	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Cuenta con una red pública de agua potable	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.73</b>	<b>9.53</b>	<b>15.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 .....  
 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N°156734



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 58: Matriz de normalización del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo**

Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo	No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	Abastecimiento de agua de ríos, acequia, manantial o similar	Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	Abastecimiento de agua de piletas de uso público	Cuenta con una red pública de agua potable	Vector de Priorización
No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	0.560	0.635	0.524	0.457	0.360	0.507
Abastecimiento de agua de ríos, acequia, manantial o similar	0.187	0.212	0.315	0.261	0.280	0.251
Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	0.112	0.071	0.105	0.196	0.200	0.137
Abastecimiento de agua de piletas de uso público	0.080	0.053	0.035	0.065	0.120	0.071
Cuenta con una red pública de agua potable	0.062	0.030	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 59: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo**

IC	0.058
RC	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo:**

**Tabla 60: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo**

Servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo	No cuenta con servicios higiénicos	Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	Cuentan con pozo ciego / negro	Cuentan con instalación de letrinas	Cuentan con una red pública de desagüe
No cuenta con servicios higiénicos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Cuentan con pozo ciego / negro	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Cuentan con instalación de letrinas	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Cuentan con una red pública de desagüe	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.64</b>	<b>9.53</b>	<b>17.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 61: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo**

Servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo	No cuenta con servicios higiénicos	Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	Cuentan con pozo ciego / negro	Cuentan con instalación de letrinas	Cuentan con una red pública de desagüe	Vector de Priorización
No cuenta con servicios higiénicos	0.560	0.646	0.524	0.404	0.360	0.499
Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	0.187	0.215	0.315	0.346	0.280	0.269
Cuentan con pozo ciego / negro	0.112	0.072	0.105	0.173	0.200	0.132
Cuentan con instalación de letrinas	0.080	0.036	0.035	0.058	0.120	0.066
Cuentan con una red pública de desagüe	0.062	0.031	0.021	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 62: Índice y relación de consistencia del parámetro servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo**

IC	0.065
RC	0.059

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo:**

**Tabla 63: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo**

Tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo	No cuenta con suministro de energía eléctrica	uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	Uso de alumbrado en base a gas, mechero u otros	Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	Cuenta con suministro de energía eléctrica
No cuenta con suministro de energía eléctrica	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Uso de alumbrado en base a gas, kerosene, mechero u otros	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Cuenta con suministro de energía eléctrica	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.89</b>	<b>8.70</b>	<b>14.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-GENEPREDIJ  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 64: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo**

Tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo	No cuenta con suministro de energía eléctrica	uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	Uso de alumbrado en base a gas, mechero u otros	Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	Cuenta con suministro de energía eléctrica	Vector de Priorización
No cuenta con suministro de energía eléctrica	0.560	0.613	0.575	0.488	0.360	0.519
uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	0.187	0.204	0.230	0.279	0.280	0.236
Uso de alumbrado en base a gas, kerosene, mechero u otros	0.112	0.102	0.115	0.140	0.200	0.134
Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	0.080	0.051	0.057	0.070	0.120	0.076
Cuenta con suministro de energía eléctrica	0.062	0.029	0.023	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 65: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo**

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**4.2.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión social – ponderación de parámetros**

**Tabla 66: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión social**

Resiliencia social	Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Población capacitada en gestión de riesgo de desastres
Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	1.00	2.00	1/3
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	1/2	1.00	1/5
Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	3.00	5.00	1.00
<b>Suma</b>	<b>4.50</b>	<b>8.00</b>	<b>1.53</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-ZENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N°156734



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 67: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión social**

Resiliencia social	Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	Vector de Priorización
Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	0.222	0.250	0.217	0.230
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	0.111	0.125	0.130	0.122
Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	0.667	0.625	0.652	0.648

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 68: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión social**

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo:**

**Tabla 69: Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo**

Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	No muestra interés	Muestra interés de vez en cuando	Actúa si hay incentivos	Me gustaría participar	Siempre estoy atento para participar
No muestra interés	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muestra interés de vez en cuando	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Actúa si hay incentivos	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Me gustaría participar	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Siempre estoy atento para participar	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.73</b>	<b>9.70</b>	<b>14.50</b>	<b>24.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

cg

  
 .....  
 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 70: Matriz de normalización del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo**

Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	No muestra interés	Muestra interés de vez en cuando	Actúa si hay incentivos	Me gustaría participar	Siempre estoy atento para participar	Vector de Priorización
No muestra interés	0.560	0.635	0.515	0.483	0.375	0.513
Muestra interés de vez en cuando	0.187	0.212	0.309	0.276	0.292	0.255
Actúa si hay incentivos	0.112	0.071	0.103	0.138	0.208	0.126
Me gustaría participar	0.080	0.053	0.052	0.069	0.083	0.067
Siempre estoy atento para participar	0.062	0.030	0.021	0.034	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 71: Índice y relación de consistencia del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo**

IC	0.036
RC	0.033

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector:**

**Tabla 72: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres en el sector**

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	Conoce y registra sobre causas y consecuencias	Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias
Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Conoce y registra sobre causas y consecuencias	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.95</b>	<b>3.73</b>	<b>9.70</b>	<b>14.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIF N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 73: Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres en el sector**

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	Conoce y registra sobre causas y consecuencias	Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias	Vector de Priorización
Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	0.512	0.537	0.515	0.488	0.360	0.482
Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	0.256	0.268	0.309	0.279	0.280	0.279
Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	0.102	0.089	0.103	0.140	0.200	0.127
Conoce y registra sobre causas y consecuencias	0.073	0.067	0.052	0.070	0.120	0.076
Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias	0.057	0.038	0.021	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 74: Índice y relación de consistencia del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres en el sector**

IC	0.033
RC	0.030

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastres:**

**Tabla 75: Matriz de comparación de pares del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre**

Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	Población escasamente capacitada en GRD	Población capacitada regularmente en GRD	Población capacitada constantemente en GRD	Población capacitada constantemente y participa en simulacros
No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Población escasamente capacitada en GRD	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Población capacitada regularmente en GRD	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Población capacitada constantemente en GRD	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Población capacitada constantemente y participa en simulacros	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.73</b>	<b>9.58</b>	<b>15.33</b>	<b>24.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

15:33  
 JOEL P. CASAVERTEDAS  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 76: Matriz de normalización del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre**

Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	Población escasamente capacitada en GRD	Población capacitada regularmente en GRD	Población capacitada constantemente en GRD	Población capacitada constantemente y participa en simulacros	Vector de Priorización
No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	0.560	0.635	0.522	0.457	0.375	0.510
Población escasamente capacitada en GRD	0.187	0.212	0.313	0.261	0.292	0.253
Población capacitada regularmente en GRD	0.112	0.071	0.104	0.196	0.167	0.130
Población capacitada constantemente en GRD	0.080	0.053	0.035	0.065	0.125	0.072
Población capacitada constantemente y participa en simulacros	0.062	0.030	0.026	0.022	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 77: Índice y relación de consistencia del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre**

IC	0.054
RC	0.048

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**4.3.- Análisis de la dimensión económica**

**Tabla 78: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión económica**

Dimensión económico	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	1/3
Fragilidad	1/3	1.00	1/5
Resiliencia	3.00	5.00	1.00
Suma	4.33	9.00	1.53

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 79: Matriz de normalización del parámetro dimensión económica**

Dimensión económico	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.231	0.333	0.217	0.260
Fragilidad	0.077	0.111	0.130	0.106
Resiliencia	0.692	0.556	0.652	0.633

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAS VERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRD/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 80: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

4.3.1.- Análisis de la exposición en la dimensión económica – ponderación de parámetros

Tabla 81: Matriz de comparación de pares del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo

N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo	N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 50 viviendas	30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 40 viviendas	20 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 30 viviendas	N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas
N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 50 viviendas	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 40 viviendas	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
20 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 30 viviendas	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.79	4.73	9.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 82: Matriz de normalización del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo

N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo	N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 50 viviendas	30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 40 viviendas	20 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 30 viviendas	N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas	Vector Priorización
N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 50 viviendas	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 40 viviendas	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
20 viviendas < N° de viviendas sector 01 <= 30 viviendas	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 83: Índice y relación de consistencia del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo**

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**4.3.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión económica – ponderación de parámetros**

**Tabla 84: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica**

Fragilidad económica	Material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo	Material predominantes de techos en viviendas del sector 01 - Salpo	Estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo
Material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo	1.00	3.00	1/3
Material predominantes de techos en viviendas del sector 01 - Salpo	1/3	1.00	1/6
Estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo	3.00	6.00	1.00
<b>Suma</b>	<b>4.33</b>	<b>10.00</b>	<b>1.50</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 85: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica**

Fragilidad económica	Material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo	Material predominantes de techos en viviendas del sector 01 - Salpo	Estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo	Vector Priorización
Material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo	0.231	0.300	0.222	0.251
Material predominantes de techos en viviendas del sector 01 - Salpo	0.077	0.100	0.111	0.096
Estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo	0.692	0.600	0.667	0.653

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 86: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica**

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo:**

**Tabla 87: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo**

Material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo	Muro de estera, madera o triplex	Muro de adobe o tapial	Muro de quincha (caña con barro)	Muro de piedra con mortero de barro	Muro de ladrillo o bloque de cemento
Muro de estera, madera o triplex	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muro de adobe o tapial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Muro de quincha (caña con barro)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Muro de piedra con mortero de barro	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muro de ladrillo o bloque de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 88: Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo**

Material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo	Muro de estera, madera o triplex	Muro de adobe o tapial	Muro de quincha (caña con barro)	Muro de piedra con mortero de barro	Muro de ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Muro de estera, madera o triplex	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Muro de adobe o tapial	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Muro de quincha (caña con barro)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Muro de piedra con mortero de barro	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muro de ladrillo o bloque de cemento	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 89: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
**OEL P. CASAVÉRDE PAREDES**  
**EVALUADOR DE RIESGO**  
 R.J. N°106-2017-CENEPREDJ  
 REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01 - Salpo:**

**Tabla 90: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01 - Salpo**

Material predominantes de techos en viviendas del sector 01 - Salpo	Techo de 'paja	Techo de 'madera y/o estera	Techo de 'teja andina	Techo de 'calamina, y/o eternit	Techo de 'losa aligerada
Techo de 'paja	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Techo de 'madera y/o estera	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Techo de 'teja andina	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Techo de 'calamina, y/o eternit	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Techo de 'losa aligerada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.73</b>	<b>9.70</b>	<b>14.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 91: Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01 - Salpo**

Material predominantes de techos en viviendas del sector 01 - Salpo	Techo de 'paja	Techo de 'madera y/o estera	Techo de 'teja andina	Techo de 'calamina, y/o eternit	Techo de 'losa aligerada	Vector Priorización
Techo de 'paja	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
Techo de 'madera y/o estera	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
Techo de 'teja andina	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
Techo de 'calamina, y/o eternit	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
Techo de 'losa aligerada	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 92: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01 - Salpo**

<b>IC</b>	0.044
<b>RC</b>	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRDIJ  
 REGISTRO CIP N° 156734





INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo:**

**Tabla 93: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo**

Estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo	Viviendas en estado de conservación - muy malo	Viviendas en estado de conservación - malo	Viviendas en estado de conservación - regular	Viviendas en estado de conservación - bueno	Viviendas en estado de conservación - muy bueno
Viviendas en estado de conservación - muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Viviendas en estado de conservación - malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Viviendas en estado de conservación - regular	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Viviendas en estado de conservación - bueno	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Viviendas en estado de conservación - muy bueno	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.70</b>	<b>15.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 94: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo**

Estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo	Viviendas en estado de conservación - muy malo	Viviendas en estado de conservación - malo	Viviendas en estado de conservación - regular	Viviendas en estado de conservación - bueno	Viviendas en estado de conservación - muy bueno	Vector Priorización
Viviendas en estado de conservación - muy malo	0.560	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
Viviendas en estado de conservación - malo	0.187	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
Viviendas en estado de conservación - regular	0.112	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
Viviendas en estado de conservación - bueno	0.080	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
Viviendas en estado de conservación - muy bueno	0.062	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 95: Índice y relación de consistencia del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo**

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**4.3.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión económica – ponderación de parámetros**

**Tabla 96: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica**

Resiliencia económica	Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo	Actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo	Ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo
Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo	1.00	3.00	1/3
Actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo	1/3	1.00	1/5
Ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo	3.00	5.00	1.00
<b>Suma</b>	<b>4.33</b>	<b>9.00</b>	<b>1.53</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 97: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica**

Resiliencia económica	Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo	Actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo	Ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo	Vector Priorización
Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo	0.231	0.333	0.217	0.260
Actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo	0.077	0.111	0.130	0.106
Ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo	0.692	0.556	0.652	0.633

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 98: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica**

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo:**

**Tabla 99: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo**

Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo	Ingreso familiar <= 930 soles	930 soles < ingreso familiar <=1500 soles	1500 soles < ingreso familiar <=2200 soles	2200 soles < ingreso familiar <=2860 soles	ingreso familiar > a 2870 soles
Ingreso familiar <= 930 soles	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
930 soles < ingreso familiar <=1500 soles	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
1500 soles < ingreso familiar <=2200 soles	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
2200 soles < ingreso familiar <=2860 soles	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
ingreso familiar > a 2870 soles	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.95</b>	<b>3.73</b>	<b>9.70</b>	<b>14.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 100: Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo**

Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo	Ingreso familiar <= 930 soles	930 soles < ingreso familiar <=1500 soles	1500 soles < ingreso familiar <=2200 soles	2200 soles < ingreso familiar <=2860 soles	ingreso familiar > a 2870 soles	Vector Priorización
Ingreso familiar <= 930 soles	0.512	0.537	0.515	0.488	0.360	0.482
930 soles < ingreso familiar <=1500 soles	0.256	0.268	0.309	0.279	0.280	0.279
1500 soles < ingreso familiar <=2200 soles	0.102	0.089	0.103	0.140	0.200	0.127
2200 soles < ingreso familiar <=2860 soles	0.073	0.067	0.052	0.070	0.120	0.076
ingreso familiar > a 2870 soles	0.057	0.038	0.021	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 101: Índice y relación de consistencia del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo**

<b>IC</b>	0.033
<b>RC</b>	0.030

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
**JOEL P. CASASVERDE PAREDES**  
**EVALUADOR DE RIESGO**  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo:**

**Tabla 102: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector01 - Salpo**

Actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo	Actividad principal es la agricultura y ganadería	Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	Trabajan en empresas privadas y/o públicos	Otros
Actividad principal es la agricultura y ganadería	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Trabajan en empresas privadas y/o públicos	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Otros	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.73</b>	<b>9.70</b>	<b>14.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 103: Matriz de normalización del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector01 - Salpo**

Actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo	Actividad principal es la agricultura y ganadería	Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	Trabajan en empresas privadas y/o públicos	Otros	Vector Priorización
Actividad principal es la agricultura y ganadería	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
Trabajan en empresas privadas y/o públicos	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
Otros	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 104: Índice y relación de consistencia del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector01 - Salpo**

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo:**

**Tabla 105: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo**

Ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo	Trabajador familiar no remunerado	Ocupación principal - 'obrero	Ocupación principal - 'empleado	Trabajador independiente	Ocupación principal - 'empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Ocupación principal - 'obrero	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Ocupación principal - 'empleado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Trabajador independiente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ocupación principal - 'empleador	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Suma</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 106: Matriz de normalización del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo**

Ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo	Trabajador familiar no remunerado	Ocupación principal - 'obrero	Ocupación principal - 'empleado	Trabajador independiente	Ocupación principal - 'empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Ocupación principal - 'obrero	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Ocupación principal - 'empleado	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Trabajador independiente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ocupación principal - 'empleador	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 107: Índice y relación de consistencia del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

  
 .....  
 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-CENEPREDIJ  
 REGISTRO CIP N°156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

4.4.- Nivel de vulnerabilidad

Tabla 108: Niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD			
RANGO			NIVEL
0.260	≤ V ≤	0.504	MUY ALTA
0.129	≤ V <	0.260	ALTA
0.072	≤ V <	0.129	MEDIA
0.035	≤ V <	0.072	BAJA

4.5.- Estratificación de la vulnerabilidad

Tabla 109: Estratificación de la vulnerabilidad

MATRIZ DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL
VULNERABILIDAD MUY ALTA	<p>Grupo etario: 'de 0 a 5 años y mayores de 65 años. Numero de 'viviendas sector 01: &gt; a 50 und. Tipo de abastecimiento de agua: no cuenta con sistema de abastecimiento de agua. Servicios higienicos: no cuenta con servicios higuenicos. Tipo de energia electrica: no cuenta con suministro de energia electrica. Material predominante de paredes en viviendas: 'muro de estera, madera o tripley. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'paja. Viviendas en estado de conservacion: muy malo. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: siempre ocurre (todos los años). Capacidad de respuesta frente a un evento: pobladores no conoce zonas seguras. Poblacion capacitada en gestion de riesgo de desastres: no cuenta ni desarrolla ningun tipo de programa de capacitacion en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: 'Ingreso Familiar &lt; 930 soles. Actividad laboral de los pobladores: actividad principal es la agricultura y ganaderia. Ocupacion principal de los pobladores: 'trabajador familiar no remunerado.</p>	0.260 ≤ V ≤ 0.504	MUY ALTA
VULNERABILIDAD ALTA	<p>Grupo etario: 'de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Numero de viviendas ubicadas en el sector 01: '40 und &lt; n° de viviendas sector 01 ≤=50 und. Tipo de abastecimiento de agua: abastecimiento de agua de rios, acequia, manantial o similar. Servicios higienicos: realizan sus necesidades en rios, acequias o canal, Tipo de servicio de energia electrica: uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros. Material predominante de paredes en viviendas: muro de adobe o tapial. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'madera y/o estera. Viviendas en estado de conservacion: malo. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: contidianamente ocurre (de 1 a 3 años). Capacidad de respuesta frente a un evento: pobladores no sale de la vivienda. Poblacion capacitada en gestion de riesgo de desastres: poblacion escasamente capacitada en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: '930 soles &lt; ingreso familiar ≤=1500 soles. Actividad laboral de los pobladores: se dedican al comercio, venta de productos (bodegas). Ocupacion principal: 'obrero</p>	0.129 ≤ V < 0.260	ALTA

  
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N°156734

4

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.**

<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>	<p>Grupo etario: 'de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Número de viviendas ubicadas: '30 und &lt; n° de viviendas sector 01 &lt;=40 und. Tipo de abastecimiento de agua: abastecimiento de agua de camion cisterna u otro similar. Servicios higiénicos: cuentan con pozo ciego / negro. Tipo de servicio de energía eléctrica. Uso de alumbrado en base a gas, mechero u otros. Material predominante de paredes en viviendas, muro de quincha (caña con barro). Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'teja andina. Viviendas en estado de conservación: Regular. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: regularmente ocurre (de 4 a 9 años). Capacidad de respuesta frente a un evento: pobladores sale de la vivienda. Poblacion capacitada en gestion de riesgo de desastres: poblacion capacitada regularmente en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: '1500 soles &lt; ingreso familiar &lt;=2200 soles. Actividad laboral de los pobladores: trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes. Ocupacion principal de los pobladores: Empleado</p>	0.072 ≤ V < 0.129	<b>MEDIA</b>
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>	<p>Grupo etario: 'de 15 a 30 años y 'de 30 a 50 años, Numero de viviendas: '20 und &lt; n° de viviendas sector 01 &lt;= 30 und o 'n° de 'viviendas sector 01 &lt; 20 und. Tipo de Abastecimiento de agua: Abastecimiento de agua de piletas de uso publico o cuenta con una red publica de agua potable. Servicios higienicos: cuentan con instalacion de letrinas o cuentan con una red publica de desague. Tipo de alumbrado: Uso de energia electrica mediante paneles solares o cuenta con suministro de energia electrica. Material predominante de paredes en viviendas: muro de piedra con mortero de barro o 'muro de 'ladrillo o bloque de cemento. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'calamina, y/o eternit o 'techo de 'losa aligerada. Viviendas en estado de conservacion bueno o viviendas en estado de conservacion muy bueno. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: paso algunas vez (mayor a 10 años) o nunca a pasado. Capacidad de respuesta frente a un evento: pobladores conoce zonas seguras. Pobladores actuan de manera rapida y organizada: poblacion capacitada en gestion de riesgo de desastres. Poblacion capacitada constantemente en GRD o poblacion capacitada constantemente y participa en simulacros. Ingreso familiar promedio mensual, '2200 soles &lt; ingreso familiar &lt;=2860 soles o 'ingreso familiar &gt; a 2870 soles. Actividad laboral de los pobladores: trabajan en empresas privadas y/o publicos u otros. Ocupacion principal de los pobladores: 'trabajador independiente o 'ocupacion principal: 'empleador.</p>	0.035 ≤ V < 0.072	<b>BAJA</b>

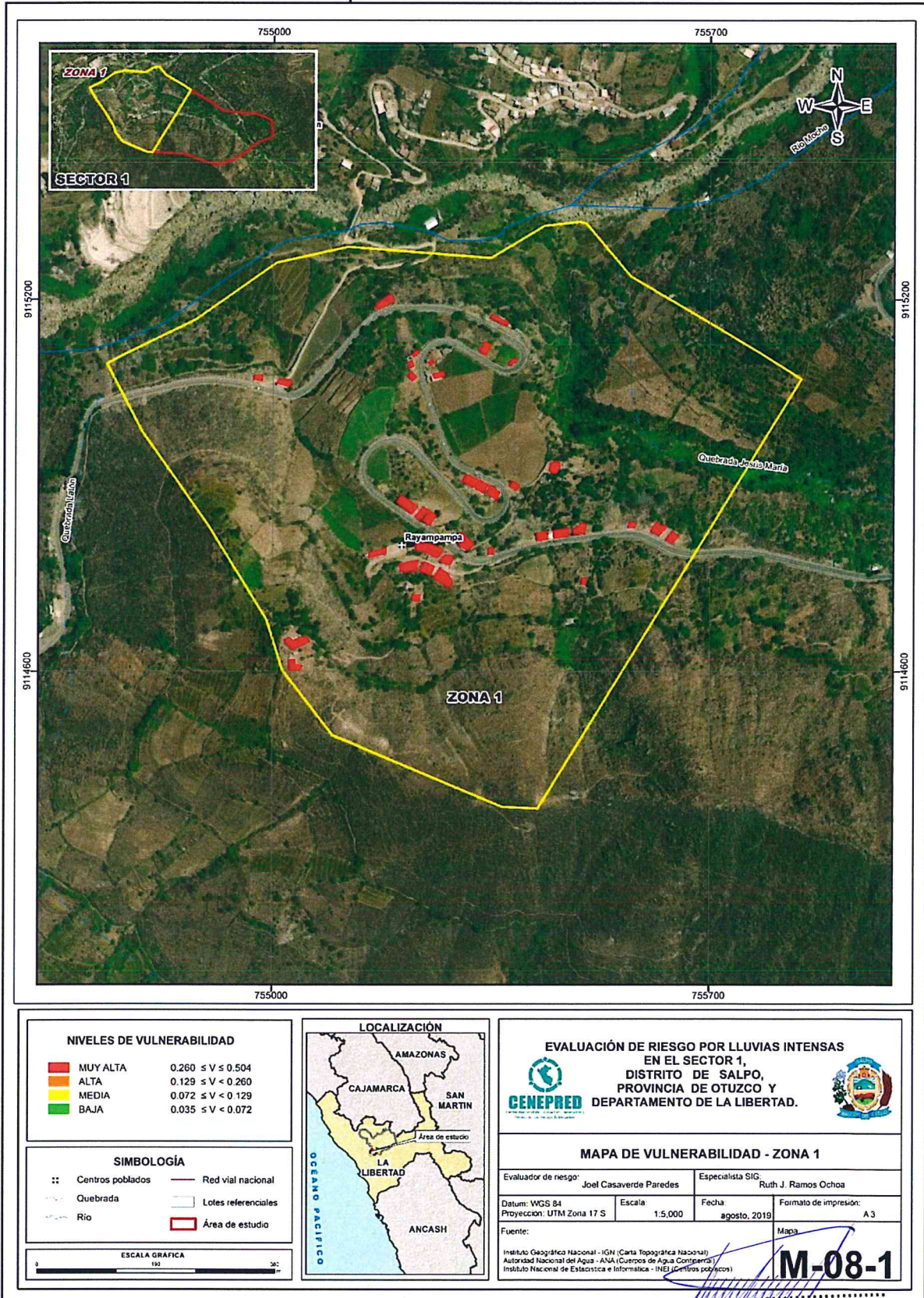
4

  
**JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES**  
**EVALUADOR DE RIESGO**  
 R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

4.6.- Mapa de vulnerabilidad

Ilustración 27: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 01

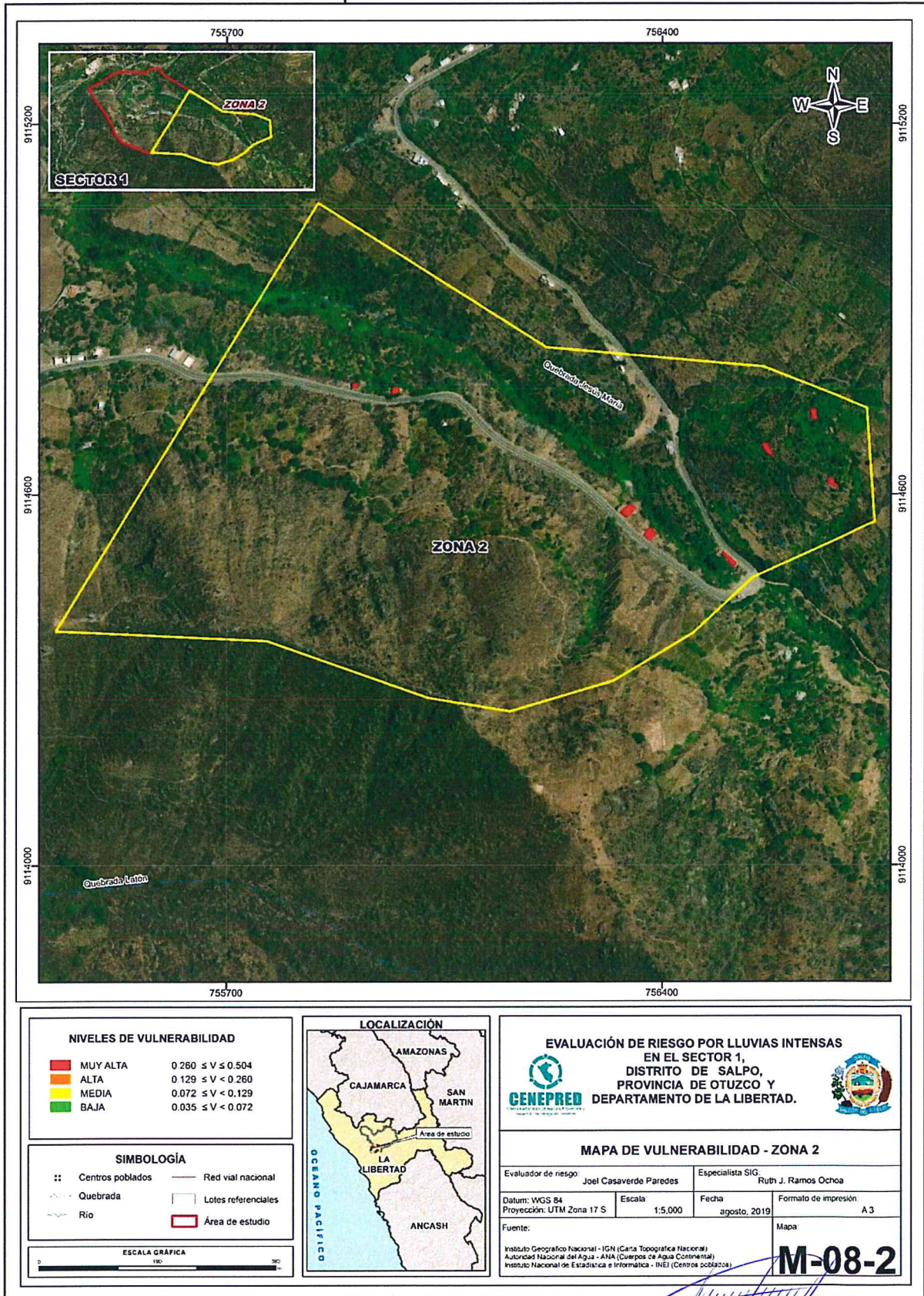


JOEL CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734  
64 | Página



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 28: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 02



cy

## CAPITULO V CÁLCULO DEL RIESGO

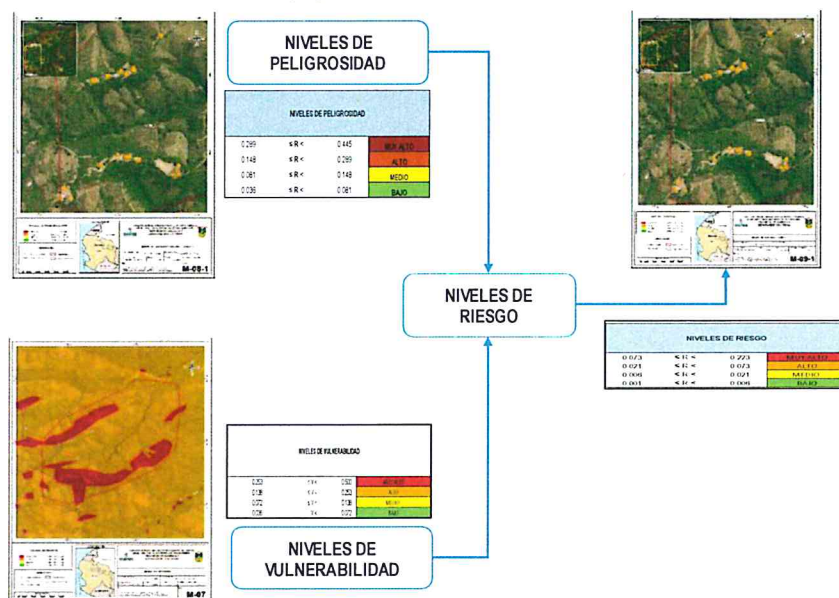
### 5.- CÁLCULO DEL RIESGO

En base a la peligrosidad y vulnerabilidad se estimarán los niveles de riesgo, haciendo uso del método simplificado (matriz de doble entrada), propuesto por el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Versión 02 – CENEPRED.

#### 5.1.- Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Ilustración 29: Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de Flujoograma  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

#### 5.2.- Determinación de los niveles de riesgos

##### 5.2.1.- Niveles del riesgo

Tabla 110: Niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO			
RANGO			NIVEL
0.066	≤ R ≤	0.256	MUY ALTO
0.017	≤ R <	0.066	ALTO
0.005	≤ R <	0.017	MEDIO
0.001	≤ R <	0.005	BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Niveles de riesgo  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

##### 5.2.2.- Matriz del riesgo

Tabla 111: Matriz de riesgo

PMA	0.508	0.036	0.065	0.132	0.256
PA	0.254	0.018	0.033	0.066	0.128
PM	0.131	0.009	0.017	0.034	0.066
PB	0.071	0.005	0.009	0.018	0.036
		0.072	0.129	0.260	0.504
		VB	VM	VA	VMA

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

5.2.3.- Estratificación del riesgo

Tabla 112: Estratificación de riesgo

MATRIZ DE RIESGO		
DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL
<p>Grupo etario: 'de 0 a 5 años y mayores de 65 años. Numero de 'viviendas sector 01: &gt; a 50 und. Tipo de abastecimiento de agua: no cuenta con sistema de abastecimiento de agua. Servicios higiénicos: no cuenta con servicios higiénicos. Tipo de alumbrado: No cuenta con suministro de energía eléctrica. Material predominante de paredes en viviendas: 'muro de estera, madera o triplex. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'paja. Viviendas en estado de conservación: muy malo. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: siempre ocurre (todos los años). Capacidad de respuesta frente a un evento: pobladores no conoce zonas seguras. Población capacitada en gestión de riesgo de desastres: no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: 'Ingreso Familiar &lt; 950 soles. Actividad laboral de los pobladores: actividad principal es la agricultura y ganadería. ocupación principal de los pobladores: 'trabajador familiar no remunerado. Predomina la unidad geológica correspondiente al depósitos fluviales (Q-fl), predomina la unidad geomorfología, correspondiente al lecho fluvial (Le-fl), predomina una pendiente del terreno de <math>S &gt; 50 \%</math>, Pendiente muy escarpada, con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática</p>	<p><math>0.066 \leq R \leq 0.256</math></p>	MUY ALTO
<p>Grupo etario 'De 5 a 12 años y de 60 a 65 años, n° de viviendas ubicadas en el sector 01, '40 und &lt; n° de viviendas sector 01 &lt;=50 und, tipo de abastecimiento de agua, abastecimiento de agua de ríos, acequia, manantial o similar, servicios higiénicos, realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal, servicio de energía eléctrica, uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros, material predominante de paredes en viviendas, muro de adobe o tapial, material predominantes de techos en viviendas, 'techo de 'madera y/o estera, viviendas en estado de conservación - malo, conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres, contiamente ocurre (de 1 a 3 años), capacidad de respuesta frente a un evento, pobladores no sale de la vivienda, población capacitada en gestión de riesgo de desastres, población escasamente capacitada en GRD, Ingreso familiar promedio mensual, '950 soles &lt; ingreso familiar &lt;=1500 soles, actividad laboral de los pobladores, se dedican al comercio, venta de productos (bodegas), Ocupación principal: obrero. Predomina la unidad geológica, correspondiente al depósitos fluvio-aluviales (Q-fl/al), predomina la unidad geomorfología correspondiente al lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al), predomina una pendiente del terreno de <math>35 \% &lt; S \leq 50 \%</math>, pendiente abrupta, con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática</p>	<p><math>0.017 \leq R &lt; 0.066</math></p>	ALTO
<p>Grupo etario: 'De 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Numero de viviendas ubicadas: '30 und &lt; n° de viviendas sector 01 &lt;=40 und. Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar. Servicios higiénicos: cuentan con pozo ciego / negro, servicio de energía eléctrica, uso de alumbrado en base a gas, kerosene, mechero u otros, material predominante de paredes en viviendas, muro de quincha (caña con barro), material predominantes de techos en viviendas, 'techo de 'teja andina, viviendas en estado de conservación - regular, conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres, regularmente ocurre (de 4 a 9 años), capacidad de respuesta frente a un evento, pobladores sale de la vivienda, población capacitada en gestión de riesgo de desastres, población capacitada regularmente en GRD, ingreso familiar promedio mensual, '1500 soles &lt; Ingreso Familiar &lt;=2200 soles, actividad laboral de los pobladores, trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes, ocupación principal de los pobladores - empleado. predomina la unidad geológica, correspondiente al depósitos aluviales (Q-al), predomina la unidad geomorfología correspondiente al terrazas aluviales (T-al), predomina una pendiente del terreno de <math>20 \% &lt; S \leq 35 \%</math>, pendiente fuerte, con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática.</p>	<p><math>0.005 \leq R &lt; 0.017</math></p>	MEDIO
<p>Grupo etario: 'de 15 a 30 años y 'de 30 a 50 años, n° de viviendas, '20 und &lt; n° de viviendas sector 01 &lt;=30 und o 'n° de 'viviendas sector 01 &lt; 20 und, abastecimiento de agua de piletas de uso publico o cuenta con una red publica de agua potable, servicios higiénicos, cuentan con instalación de letrinas o cuentan con una red publica de desagüe. Tipo de alumbrado: uso de energía eléctrica mediante paneles solares o cuenta con suministro de energía eléctrica. Material predominante de paredes en viviendas: muro de piedra con mortero de barro o 'muro de 'ladrillo o bloque de cemento. Material predominantes de Techos en viviendas: 'techo de 'calamina, y/o eternit o 'techo de 'losa aligerada. Viviendas en estado de conservación: bueno o viviendas en estado de conservación - muy bueno. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: paso algunas vez (mayor a 10 años) o nunca a pasado. Capacidad de respuesta frente a un evento: poladores conoce zonas seguras, pobladores actúan de manera rápida y organizada. Población capacitada en gestión de riesgo de desastres: población capacitada constantemente en GRD o población capacitada constantemente y participa en simulacros, Ingreso familiar promedio mensual, '2200 soles &lt; ingreso familiar &lt;=2860 soles o 'ingreso familiar &gt; a 2870 soles. Actividad laboral de los pobladores: trabajan en empresas privadas y/o públicos u otros, ocupación principal de los pobladores, 'trabajador independiente o 'ocupación principal - 'empleador. predomina la unidad geológica, correspondiente al granodiorita (KsP-gd) o granito (KsP-gr), predomina la unidad geomorfología correspondiente al laderas de montañas (La-mo) o relieve de montañas en rocas intrusivas (RM-ri), predomina una pendiente del terreno de <math>5 \% &lt; S \leq 20 \%</math>, pendiente moderada y <math>S &lt; 5 \%</math>, terrenos llanos y/o inclinadas con pendiente suave con un rango de anomalía de 60 - 100% superior a su normal climática</p>	<p><math>0.001 \leq R &lt; 0.005</math></p>	BAJO

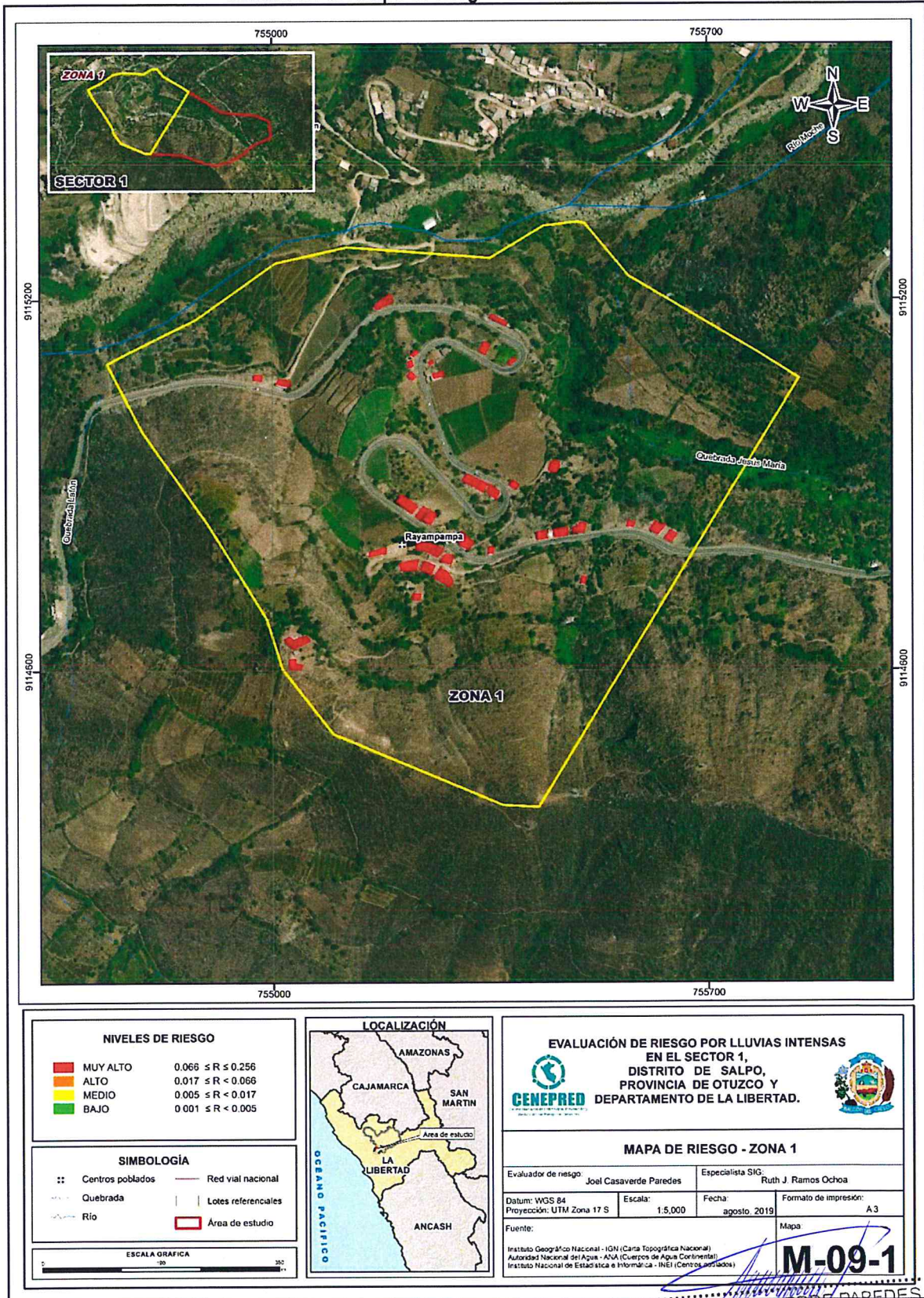
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDJ  
 REGISTRO CIP N° 156734

cy

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

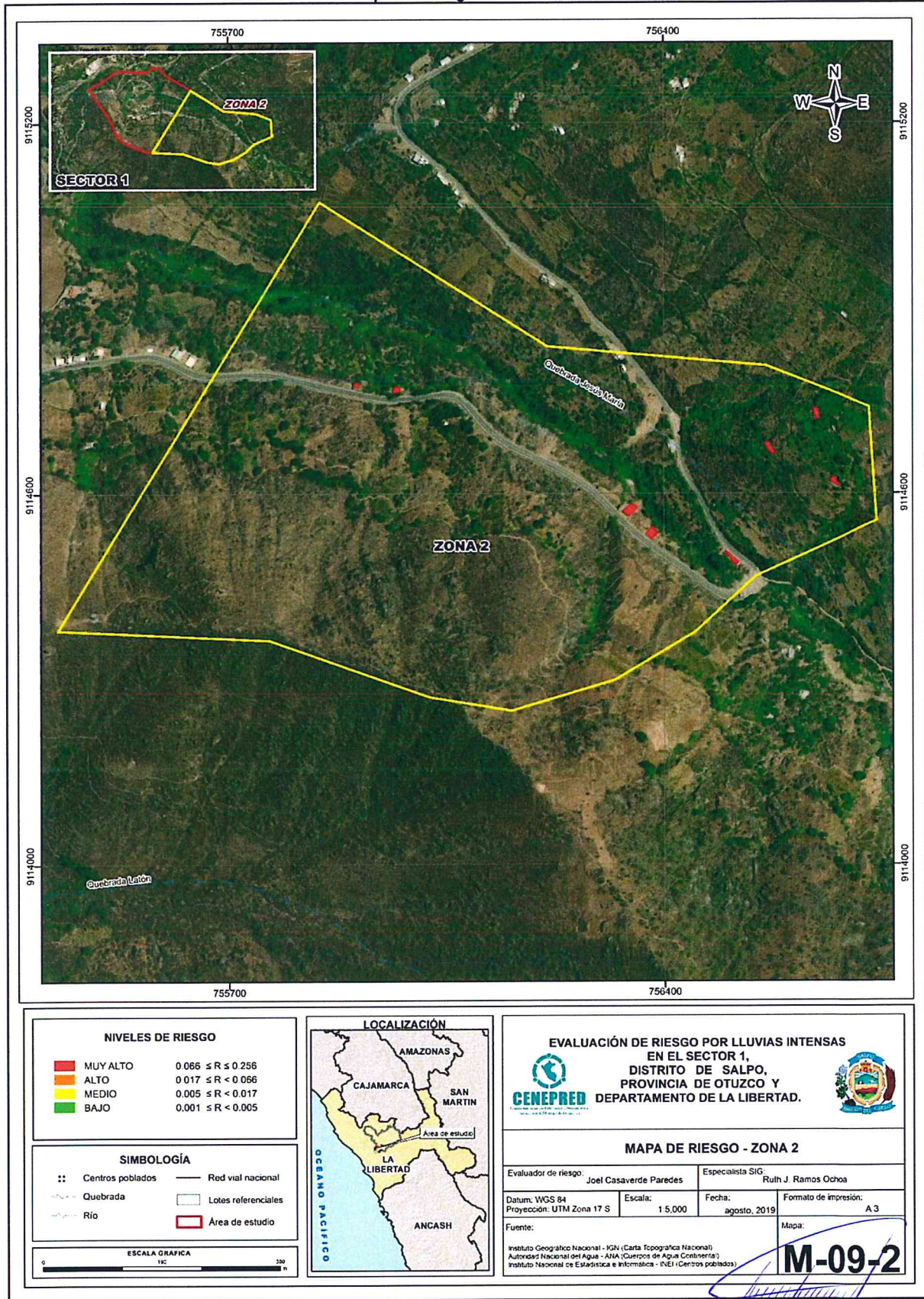
5.2.4.- Mapa de riesgo por lluvias intensas

Ilustración 30: Mapa de riesgo del sector 01 – zona 01



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 31: Mapa de riesgo del sector 01 – zona 02



g

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734  
69 | Página

### 5.3.- Cálculo de efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 01 – Salpo, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas. Se utilizó el cuadro de valores unitarios de edificaciones para la costa (excepto Lima metropolitana y Callao), vigentes para el ejercicio fiscal 2018. (Resolución Ministerial N 415-2018-VIVIENDA). Donde aprueban los valores unitarios oficiales de edificaciones para las localidades de lima metropolitana y la provincia constitucional del callao, costa, sierra y selva vigente para el ejercicio fiscal 2018.

Al determinar la cantidad de viviendas afectadas, el siguiente paso lógico es cuantificar los costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados, lo que ayuda a evaluar y tomar las decisiones más adecuadas para reducir el riesgo. Teniendo en cuenta un área promedio de 60 m<sup>2</sup> de las viviendas construidas y el tipo de material, se determinó por m<sup>2</sup>.

**Tabla 113: Cálculo de daños de las viviendas expuestas**

Tipos de material	Viviendas- adobe
Muros y columnas	132.80
Techos	43.36
Pisos	4.17
Puertas y ventanas	14.59
Rerevestimiento	0.00
Baños	14.31
Instalaciones electricas y sanitarias	30.58
<b>Costo por m2</b>	<b>239.81</b>
Viviendas de 60m2	14,388.60
Nº de viviendas	<b>45.00</b>
Costo Parcial	647,487.00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>647,487.00</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Gabinete  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

**Tabla 114: Efectos probable del sector 01 ante el impacto del peligro por lluvias intensas**

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
<b>Daños probables</b>			
Viviendas sector 01 - Salpo	S/ 647,487.00	S/ 647,487.00	
<b>Pérdidas probables</b>			
Costos de adquisición de carpas	S/ 138,880.00		S/ 138,880.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/ 23,609.60		S/ 23,609.60
<b>Total</b>	<b>S/ 809,976.60</b>	<b>S/ 647,487.00</b>	<b>S/ 162,489.60</b>

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Gabinete  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

Los efectos probables del sector 01 – Salpo, asciende a S/. 809,976.60 de los cuales S/. 647,487.00 corresponde a los daños probables y S/. 162,489.60 corresponde a las pérdidas probables.

SAVERDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CEN/PRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

#### 5.4.- Zonificación de riesgo

**Tabla 115: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo del sector 01**

LEYENDA	PÉRDIDAS Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Riesgo Muy Alto No Mitigable	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus viviendas. Pérdida total de sus bienes. Pérdida total de áreas agrícolas. La frecuencia del fenómeno de estudio es devastador y más aún si se presenta el FENC 2017.	Zona prohibición, en áreas de depresión inestables, no apta para la instalación, expansión territorial.
Riesgo Muy Alto	Existen grandes probabilidades de destrucción en las viviendas por la alta concentración de las precipitaciones y el tipo de material predominante rustico, Los eventos se manifiestan con una frecuencia muy alta. En este caso, las personas están en peligro dentro de sus viviendas.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión. Áreas ya construidas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo
Riesgo Alto	Se debe contar con daños en las viviendas, por lo general no cuentan con asistencia técnica. Los eventos se manifiestan con una frecuencia alta.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reasentadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es regular. Las viviendas sufren daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos. Los eventos se manifiestan con una frecuencia Media.	Zona de sensibilización, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con eventos se manifiestan con una frecuencia Baja.	Zona de sensibilización, apta para la expansión territorial, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros.

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Gabinete  
Lugar: La Libertad - Otuzco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRDIJ  
REGISTRO CIP N° 136734

#### 5.5.- Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres

Las medidas de prevención y reducción de riesgos deben ser considerados como una inversión básica y fundamental en todos los proyectos de inversión pública, enmarcados dentro de la planificación de desarrollo de gobierno local, llámese Plan de Desarrollo Concertado, Plan de Desarrollo Urbano, Instrumentos Institucionales y Operativos, etc.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**5.5.1.- De orden estructural**

- Se deberá realizar el reforzamiento estructural de las edificaciones que fueron dañados por el impacto del fenómeno (viviendas de adobe, tapial y otros).
- Es necesario establecer o mejorar estructuralmente espacios, que pueden ser utilizadas como refugio temporal o de evacuación ante fenómenos.

**5.5.2.- De orden no estructural**

- Continuar con la implementación del sistema de alerta temprana (SAT) para el fenómeno de Lluvias intensas. Según el artículo 2 de la Resolución Ministerial N° 173-2015-PCM de julio de 2015 resuelve que "El INDECI es la entidad encargada de orientar y supervisar el cumplimiento de los Lineamientos para la Conformación y Funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana (RNAT) y la Conformación, Funcionamiento y Fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT)".
- La Municipalidad distrital de Salpo, deberá inspeccionar las viviendas para establecer criterios operativos que permitan proporcionar orientaciones técnicas para la construcción, reconstrucción o refacción de viviendas.
- Promover un programa municipal de reducción de vulnerabilidad por lluvias intensas en el sector 01-Salpo, con énfasis en el ámbito de estudio que pueden constituirse como proyectos pilotos considerando que cuentan con la información generada en el presente estudio.



.....  
JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENE/PRED/J  
REGISTRO CIP N°156734





**CAPITULO VI  
CONTROL DEL RIESGO**

**6.- CONTROL DEL RIESGO**

**6.1.- De la evaluación de las medidas**

**TIPO DE FENÓMENO** : Hidrometeorológico  
**TIPO DE PELIGRO** : Lluvias intensas  
**ELEMENTOS EXPUESTOS** : Sector 01 - Salpo

Para determinar las medidas que permitan controlar el riesgo se analizó, a través de los niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, la matriz de consecuencia y daño, medidas de consecuencias y daño, aceptabilidad y/o tolerancia del daño, matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo y finalmente el nivel de priorización. A continuación, detallan cada uno de estas variables a fin de determinar las medidas del control del riesgo.

**VALORACIÓN DE CONSECUENCIA: ALTA**

El sector 01 del distrito de Salpo, presenta un nivel de valoración de consecuencia alta: *Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural puede ser gestionada con apoyo externo*

**Tabla 116: Niveles de consecuencia de riesgo ante peligro de lluvias intensas**

Niveles de Consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	BAJA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED, 2014

**VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA: ALTA**

El sector 01 del distrito de Salpo, presenta una valoración de frecuencia de recurrencia alta: *Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.*

**Tabla 117: Niveles Frecuencia de ocurrencia riesgo ante peligro de lluvias intensas**

Niveles de Frecuencia de Ocurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED, 2014

JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N°156734

**MATRIZ DE CONSECUENCIA Y DAÑO: ALTA**

El sector 01 del distrito de Salpo, presenta según la matriz de consecuencia y daño un nivel alta, que se obtiene mediante la intercección del nivel de consecuencias y el nivel de frecuencia.

**Tabla 118: Matriz de consecuencia y daños ante peligro de lluvias intensas**

Consecuencias	Nivel	Zona de consecuencias y daños			
Muy alta	4	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy alta

Como medida cualitativa de consecuencias y daño ante peligro de lluvias intensas se obtiene un nivel 3 se expone lo siguiente: *Las lesiones grandes en las personas, pérdidas de la capacidad de producción, pérdidas de bienes y financiera importantes.*

**Tabla 119: Medidas cualitativas de consecuencia y daño ante peligro de lluvias intensas**

Medidas Cualitativas de Consecuencias y Daño

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme perdidas y bienes y financieros
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, perdidas de la capacidad de produccion, perdidas de bienes y financieras importantes
2	MEDIA	Requiere tratamiento medico en las personas, perdidas de bienes y financieras altas
1	BAJA	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, perdidas de bienes y financieras altas

Fuente: CENEPRED, 2014

**6.1.1.- Aceptabilidad / Tolerabilidad del riesgo**

**6.1.1.1.- Aceptabilidad / Tolerancia: Inaceptable**

**Inaceptable:** Al obtener el nivel de consecuencia y daño, nivel alto, observamos en el siguiente cuadro es de nivel inaceptable, se expone lo siguiente: *Se debe desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos., producto de las lluvias intensas*

  
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**Tabla 120: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas**  
Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

NIVEL	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 deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	TOLERABLE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED, 2014

**Tabla 121: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas**

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 Tolerable	Riesgo Inaceptable

**6.1.1.2.- Control de riesgos**

Según la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se concluye que: En el sector 01 – Salpo presenta un riesgo alto (riesgo inaceptable).

**PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN: Nivel de priorización II**

En el sector 01 – Salpo, presenta según prioridad de intervención un nivel II, lo cual se expone, *Se debe desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.*

**Tabla 122: Nivel de priorización del riesgo ante peligro de lluvias intensas**  
Nivel de Priorización

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

  
 JOEL P. CASASVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del 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.

La valoración de consecuencias debido al impacto de lluvias intensas en el Sector 01 - Salpo, son gestionadas con apoyo externo. La valoración de frecuencia de la recurrencia debido al impacto de lluvias intensas, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.

Los efectos probables del sector 01 – Salpo, asciende a **S/.809,976.60** de los cuales **S/. 647,487.00** corresponde a los daños probables y **S/. 162,489.60** corresponde a las pérdidas probables.

El sector 01 – Salpo, cuenta con una población de 225 habitantes y 45 viviendas. Se determinó que las 45 viviendas se encuentran en peligro alto. De igual manera se identificó el nivel de vulnerabilidad muy alta en 45 viviendas, ante el fenómeno de lluvias intensas. El nivel de riesgo es muy alto en todas las viviendas. El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es Inaceptable, de lo cual se debe contemplar actividades para el manejo del riesgo ante lluvias intensas.



.....  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734



## BIBLIOGRAFÍA

Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.

ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2015. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), 2015. Promover, asesorar y brindar asistencia técnica para el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana en los tres niveles de gobierno.

SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.

MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.

SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.

SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.

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.

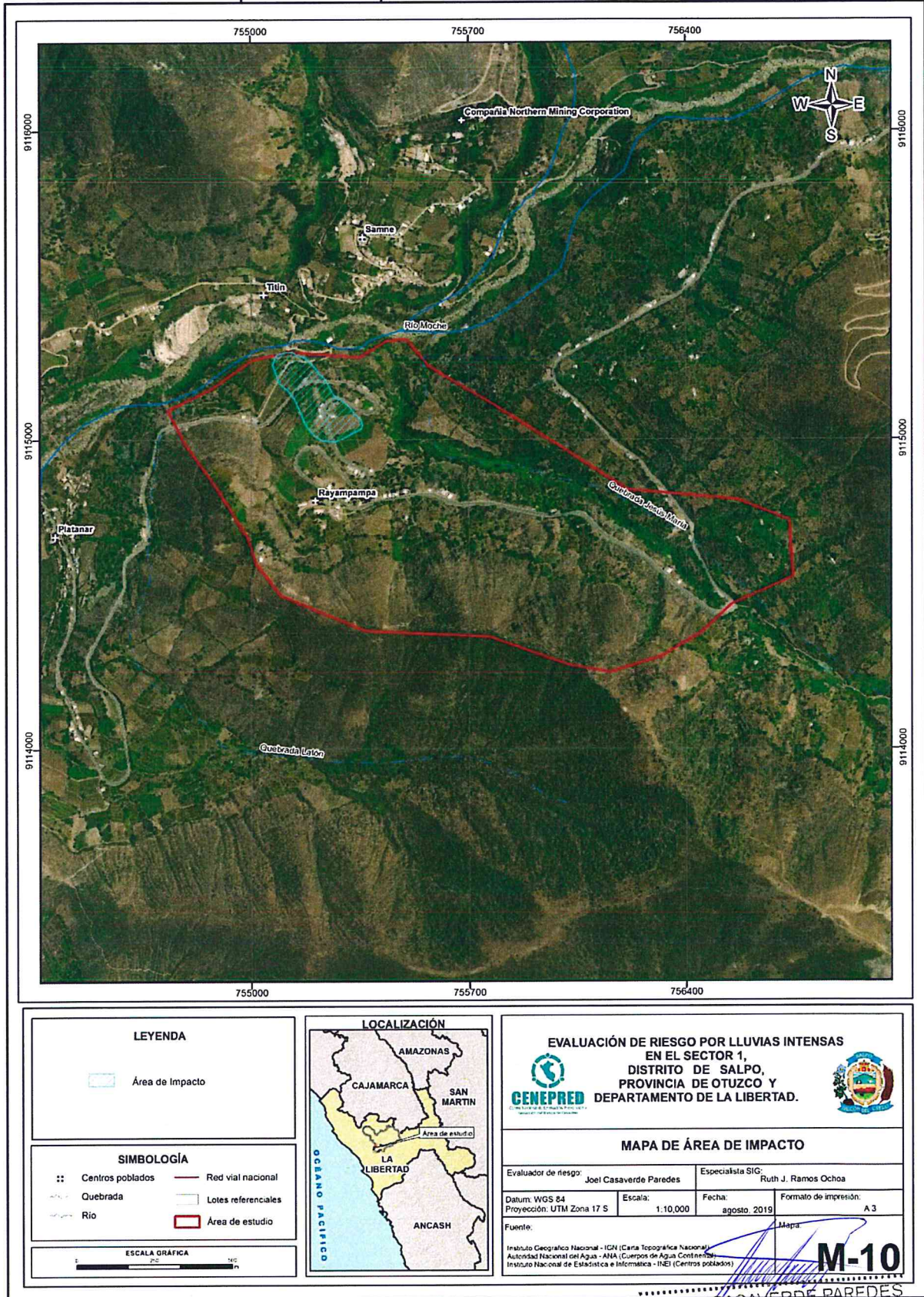
SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.

  
.....  
JOEL P. CASAVARDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N°106-2017/CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N°156734



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 32: Mapa de área de impacto del FEN 2017 – sector 01 del distrito de Salpo



4

**INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Mapa de ubicación sector 01 – Salpo .....	10
Ilustración 2: Se observa el rio Moche .....	14
Ilustración 3: Se observa esta unidad en la quebrada que es un afluente del rio Moche .....	14
Ilustración 4: Esta unidad se observa en la parte baja de la zona de estudio.....	15
Ilustración 5: Se observa esta unidad en las inmediaciones norte de la zona de estudio .....	15
Ilustración 6: Se observa esta unidad en la mayor parte de la zona de estudio.....	16
Ilustración 7: Mapa de características geológicas .....	17
Ilustración 8: Se observa el lecho del rio Moche .....	18
Ilustración 9: Se observa las laderas muy empinadas al pie de la carretera .....	18
Ilustración 10: Esta unidad se observa en la quebrada que es un afluente del rio Moche .....	19
Ilustración 11: Se observa varias terrazas aluviales a ambos lados del cauce del rio Moche .....	19
Ilustración 12: Se observa los relieves abruptos que dan las rocas intrusivas.....	20
Ilustración 13: Mapa de características geomorfológicas .....	21
Ilustración 14: Mapa de pendientes.....	22
Ilustración 15: Comportamiento temporal de la temperatura y precipitación promedio en la estación meteorológica Salpo .....	23
Ilustración 16: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	24
Ilustración 17: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Salpo .....	25
Ilustración 18: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el <i>distrito Salpo</i> .....	25
Ilustración 19: Anomalías de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017 .....	26
Ilustración 20: Flujograma general del proceso de análisis de información .....	27
Ilustración 21: Metodología para la caracterización del peligro.....	28
Ilustración 22: Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones .....	29
Ilustración 23: Población y viviendas expuestas .....	38
Ilustración 24: Mapa de elementos expuestos del sector 01-Salpo.....	39
Ilustración 25: Mapa de peligro por lluvias intensas del sector 01 .....	41
Ilustración 26: Metodología del análisis de la vulnerabilidad .....	42
Ilustración 27: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 01.....	64
Ilustración 28: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 02.....	65
Ilustración 29: Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	66
Ilustración 30: Mapa de riesgo del sector 01 – zona 01 .....	68
Ilustración 31: Mapa de riesgo del sector 01 – zona 02.....	69
Ilustración 32: Mapa de área de impacto del FEN 2017 – sector 01 del distrito de Salpo.....	78

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1: Número total de viviendas en el sector 01 - Salpo .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 2: abastecimiento de servicio de agua .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 3: Servicio de saneamiento .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 4: Servicio de energía eléctrica .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 5: Nivel de educación de población.....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 6: Servicio de Salud .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 7: Indicadores socio económicos del distrito de Salpo .....</b>	<b>13</b>
Tabla 8: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de saaty .....	16
Tabla 9: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty .....	20

  
 JOEL P. CASAVERDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 100-2017-GEN-REDIJ  
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 10: Priorización de las características de pendiente, para la ponderación de matriz de Saaty .....	20
Tabla 11: Anomalías de precipitación durante el mes de marzo 2017 para el sector 01 del distrito de Salpo .....	25
Tabla 12: Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.....	29
Tabla 13: Caracterización del fenómeno del peligro.....	29
Tabla 14: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación del fenómeno.....	30
Tabla 15: Matriz de normalización de los parámetros de evaluación del fenómeno.....	30
Tabla 16: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación del fenómeno ....	30
Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud .....	30
Tabla 18: Matriz de normalización del parámetro magnitud .....	31
Tabla 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro magnitud.....	31
Tabla 20: Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad.....	31
Tabla 21: Matriz de normalización del parámetro intensidad .....	32
Tabla 22: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad .....	32
Tabla 23: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia .....	32
Tabla 24: Matriz de normalización del parámetro frecuencia.....	33
Tabla 25: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia.....	33
Tabla 26: Matriz de comparación de pares del parámetro de rangos de anomalías .....	33
Tabla 27: Matriz de normalización del parámetro de rangos de anomalías.....	34
Tabla 28: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro de rangos de anomalías .....	34
Tabla 29: Factores condicionantes .....	34
Tabla 30: Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes .....	34
Tabla 31: Matriz de normalización de los parámetros de los factores condicionantes.....	35
Tabla 32: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de los factores condicionantes .	35
Tabla 33: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas.....	35
Tabla 34: Matriz de Normalización del parámetro unidades geológicas .....	35
Tabla 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas .....	36
Tabla 36: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas .....	36
Tabla 37: Matriz de Normalización del parámetro unidades geomorfológicas.....	36
Tabla 38: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geomorfología .....	36
Tabla 39: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente .....	37
Tabla 40: Matriz de Normalización del parámetro pendiente.....	37
Tabla 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente.....	37
Tabla 42: Población expuesta – sector 01, Salpo .....	38
Tabla 43: Vivienda expuesta – sector 01, Salpo .....	38
Tabla 44: Institución educativa expuesta – sector 01, Salpo .....	38
Tabla 45: Establecimiento de salud expuesta – sector 01, Salpo .....	38
Tabla 46: Niveles de peligro .....	40
Tabla 47: Estratificación de peligrosidad.....	40
Tabla 48: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión social .....	43
Tabla 49: Matriz de normalización del parámetro dimensión social.....	43
Tabla 50: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión social .....	43
Tabla 51: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario .....	44
Tabla 52: Matriz de normalización del parámetro grupo etario .....	44
Tabla 53: Índice y relación de consistencia del parámetro grupo etario.....	44
Tabla 54: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión social .....	44
Tabla 55: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión social .....	45
Tabla 56: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión social.....	45

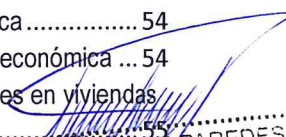
  
 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734





INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 57: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo .....	45
Tabla 58: Matriz de normalización del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo .....	46
Tabla 59: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 - Salpo .....	46
Tabla 60: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo.....	46
Tabla 61: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo.....	47
Tabla 62: Índice y relación de consistencia del parámetro servicios higiénicos en el sector 01 - Salpo ...	47
Tabla 63: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo.....	47
Tabla 64: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo.....	48
Tabla 65: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01 - Salpo .....	48
Tabla 66: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión social.....	48
Tabla 67: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión social.....	49
Tabla 68: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión social.....	49
Tabla 69: Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo .....	49
Tabla 70: Matriz de normalización del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo.....	50
Tabla 71: Índice y relación de consistencia del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo .....	50
Tabla 72: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres en el sector.....	50
Tabla 73: Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres en el sector.....	51
Tabla 74: Índice y relación de consistencia del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres en el sector.....	51
Tabla 75: Matriz de comparación de pares del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre .....	51
Tabla 76: Matriz de normalización del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre .....	52
Tabla 77: Índice y relación de consistencia del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre .....	52
Tabla 78: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión económica.....	52
Tabla 79: Matriz de normalización del parámetro dimensión económica.....	52
Tabla 80: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión económica .....	53
Tabla 81: Matriz de comparación de pares del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo .....	53
Tabla 82: Matriz de normalización del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo .....	53
Tabla 83: Índice y relación de consistencia del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01 - Salpo .....	54
Tabla 84: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica....	54
Tabla 85: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica.....	54
Tabla 86: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica ...	54
Tabla 87: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo.....	55
Tabla 88: Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo.....	55
Tabla 89: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01 - Salpo.....	55

  
 DIVISIÓN DE PAREDES VERDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.d. N° 106-2017-OS/EPRED/J  
 REGISTRO CIP N° 156734

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 90: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01 - Salpo.....	56
Tabla 91: Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01 - Salpo.....	56
Tabla 92: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01 - Salpo.....	56
Tabla 93: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo.....	57
Tabla 94: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo.....	57
Tabla 95: Índice y relación de consistencia del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01 - Salpo.....	58
Tabla 96: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica ..	58
Tabla 97: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica.....	58
Tabla 98: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica ..	58
Tabla 99: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo.....	59
Tabla 100: Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo.....	59
Tabla 101: Índice y relación de consistencia del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01 - Salpo.....	59
Tabla 102: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo.....	60
Tabla 103: Matriz de normalización del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo.....	60
Tabla 104: Índice y relación de consistencia del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01 - Salpo.....	60
Tabla 105: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo.....	61
Tabla 106: Matriz de normalización del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo.....	61
Tabla 107: Índice y relación de consistencia del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01 - Salpo.....	61
Tabla 108: Niveles de vulnerabilidad.....	62
Tabla 109: Estratificación de la vulnerabilidad.....	62
Tabla 110: Niveles de riesgo.....	66
Tabla 111: Matriz de riesgo.....	66
Tabla 112: Estratificación de riesgo.....	67
Tabla 113: Cálculo de daños de las viviendas expuestas.....	70
Tabla 114: Efectos probable del sector 01 ante el impacto del peligro por lluvias intensas.....	70
Tabla 115: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo del sector 01.....	71
Tabla 116: Niveles de consecuencia de riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	73
Tabla 117: Niveles Frecuencia de ocurrencia riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	73
Tabla 118: Matriz de consecuencia y daños ante peligro de lluvias intensas.....	74
Tabla 119: Medidas cualitativas de consecuencia y daño ante peligro de lluvias intensas.....	74
Tabla 120: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	75
Tabla 121: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	75
Tabla 122: Nivel de priorización del riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	75

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ  
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL  
DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.



.....  
JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J  
REGISTRO CIP N° 156734

49