



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Programa Nacional
de Vivienda Rural



CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y

Reducción del Riesgo de Desastres

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL SECTOR 1 DEL DISTRITO CHOCOPE, PROVINCIA DE ASCOPE, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



NOVIEMBRE- 2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Chocope, Sector 1, Provincia Ascope del Departamento de La Libertad.

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

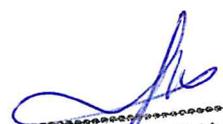
Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Supervisor de CENEPRED
Arq. Kelly Montoya Jara
Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TECNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:

Evaluador de Riesgo
Ing. Ana María Encalada Puma

Equipo Técnico de apoyo:
Bach. Ing. Geog. Jesica Ramos Ochoa
Ing. Geol. María Elena Campos Huapaya
Ing. Met. Erick Lenin Delzo Rojas



ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 86629

CONTENIDO

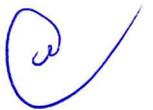
PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCION	7
CAPITULO I : ASPECTOS GENERALES	8
1.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.3 FINALIDAD	8
1.4 JUSTIFICACIÓN	8
1.5 ANTECEDENTES	8
1.6 MARCO NORMATIVO	9
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	10
2.1 Ubicación Geográfica	10
2.1.1 Límites	10
2.1.2 Área de Estudio	10
2.2 Vías de Acceso	12
2.3 Características Sociales	12
2.3.1 Población	12
2.3.2 Vivienda	14
2.3.3 Servicios básicos	15
2.3.3.1 Abastecimiento de agua	15
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	16
2.3.3.3 Tipo de Alumbrado	17
2.3.4. Educación	18
2.4 Características Económicas	19
2.4.1 Actividades Económicas	19
2.4.2. Población económicamente activa (PEA)	20
2.5 Características Físicas	19
2.5.1. Condiciones Geológicas	20
2.5.2. Condiciones geomorfológicas	23
2.5.3. Suelo	25
2.5.4. Condiciones climatológicas	27
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	33
3.1 Metodología para la determinación del peligro	33
3.2 Recopilación y análisis de la información	31
3.3 Identificación del peligro	34
3.4 Caracterización del peligro	34
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	35
3.5.1. Magnitud	35
3.5.2 Intensidad	36
3.5.3 Frecuencia	37
3.5.4 Periodo de retorno	37


ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66629

3.5.5 Duración	38
3.6 Susceptibilidad del territorio	39
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	37
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes	38
3.7 Análisis de elementos expuestos	44
3.8 Definición de escenario de riesgo	44
3.9 Niveles de peligro	46
3.10 Estratificación del nivel de peligro	46
3.11 Mapa de peligro	48
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	49
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	50
4.2 Análisis de la dimensión social	51
4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	51
4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	51
4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	55
4.3 Análisis de la dimensión económica	59
4.3.1 Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros	59
4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros	60
4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros	63
4.4 Nivel de vulnerabilidad	67
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad	68
4.6 Mapa de vulnerabilidad	70
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO	71
5.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	71
5.2. Determinación de los niveles de riesgos	75
5.2.1. Niveles del riesgo	76
5.2.2. Matriz del riesgo	77
5.2.3. Estratificación del riesgo	77
5.2.4. Mapa del riesgo	78
5.3. Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)	79
5.4. Zonificación de riesgos	80
5.5. Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	82
5.5.1. De orden estructural	82
5.5.2. De orden no estructural	82
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO	83
6.1. De la evaluación de las medidas	83
6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad	83


ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66629

6.1.2. Control del Riesgo	85
ANEXO	87
LISTA DE TABLAS	88
LISTA DE GRÁFICOS	90
LISTA DE FIGURAS	91



ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

PRESENTACIÓN

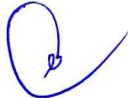
Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no esté asentada en las zonas de riesgo no mitigable.

En el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno "El Niño Costero 2017" y por la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastre y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios; y, sus modificatorias, en su Octava Disposición Complementaria Final, se establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED

Al respecto, de acuerdo al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- MVCS y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre-CENEPRED, el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del MVCS ha programado, en una segunda fase, la elaboración de (ciento treinta y ocho) 138 informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) comprendidos en cincuenta y uno (51) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días, entre los cuales se encuentra comprendido el sector 1 del distrito de Chocope.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Chocope, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se ha aplicado 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 las medidas de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas objetos de evaluación.



ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 68629

INTRODUCCION

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación fluvial permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación fluvial en los sectores del distrito de Chocope en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 04 del mes de febrero, en el sector 1 perteneciente al distrito de Chocope, se presentaron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99)1 como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en el sector 1.

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del sector 1 y el marco normativo.

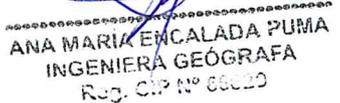
En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

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 inundación fluvial del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
REG. CIP N° 88000

CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo originado por inundación fluvial en el Sector 1 del distrito de Chocope, Provincia de Ascope, Departamento de La Libertad.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la peligrosidad e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Determinar el nivel de riesgo de los elementos expuestos por inundación fluvial.
- Recomendar la implementación de medidas estructural y no estructural.

1.3 FINALIDAD

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

1.4 JUSTIFICACIÓN

Entre los meses de enero a marzo de 2017 se produjo eventos extremos por el Fenómeno El Niño Costero, se registró lluvias extremas sobrepasando el Percentil 99, desencadenando el evento de Inundación fluvial debido a la configuración del relieve en el Sector 1, dicho evento ocasionó daños tanto en la zona urbana como en la zona rural.

Según el Informe de Emergencia N° 418 – 05/04/2017 / COEN – INDECI, señala que en el distrito de Chocope se registraron 28 viviendas colapsadas, 28 viviendas inhabitables, 868 viviendas afectadas, 18 km de caminos rurales afectados, 2 puentes afectados, 18 canales de riego afectado y 855 Has. área de cultivo afectado.

1.5 ANTECEDENTES

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que favorecieron la presencia del "Niño Costero 2017", situaciones que facilitaron la acumulación de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, que afectaron en gran parte de la franja costera del Perú. En la región de La Libertad, en el Sector 1 del distrito de Chocope, se presentaron lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98". 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.

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, y como consecuencia de las diferentes medidas, se aprueba el Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas

para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se estable que se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres -CENEPRED.

Al respecto, CENEPRED, ha programado una tercera fase de elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de 57 distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días entre los cuales se encuentra el Sector 1 del distrito de Chocope, donde se produjeron daños a la población, viviendas y servicios básicos.

1.6 MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.




ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Roj. CIP N° 66620

CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 Ubicación Geográfica

El distrito de Chocope es uno de los ocho distritos que componen la provincia de Ascope, está ubicado en el departamento de La Libertad en el norte del Perú, con una extensión de 100,24 km², su capital es Chocope, está a una altitud de 125 metros sobre el nivel del mar, está entre las coordenadas geográficas de 7° 48' 16" de Latitud Sur y 79° 10' 26" de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich.

Creada por Ley N° 10010 y promulgada el 14 de noviembre de 1944, de acuerdo con el último censo del INEI del año 2005, el total de población era de 9 994 habitantes.

El distrito de Chocope a evaluar tiene las siguientes coordenadas:

Tabla N° 1: Coordenadas del distrito de Chocope

COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM (WGS84 ZONA 17SUR)	
LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
7°48'48.59" S	79°10'44.45"O	700966.61	9136279.35

Fuente: Municipalidad de Chocope

2.1.1 Limites

En el distrito de Chocope, los límites distritales fueron delimitados por Ley N° 10010 y son lo que se mencionan a continuación:

Por el Norte: Con Paiján y Ascope
Por el Sur : Con Chicama
Por el Este : Con Ascope y Casa Grande
Por el Oeste: Con Magdalena de Cao

2.1.2 Área de Estudio

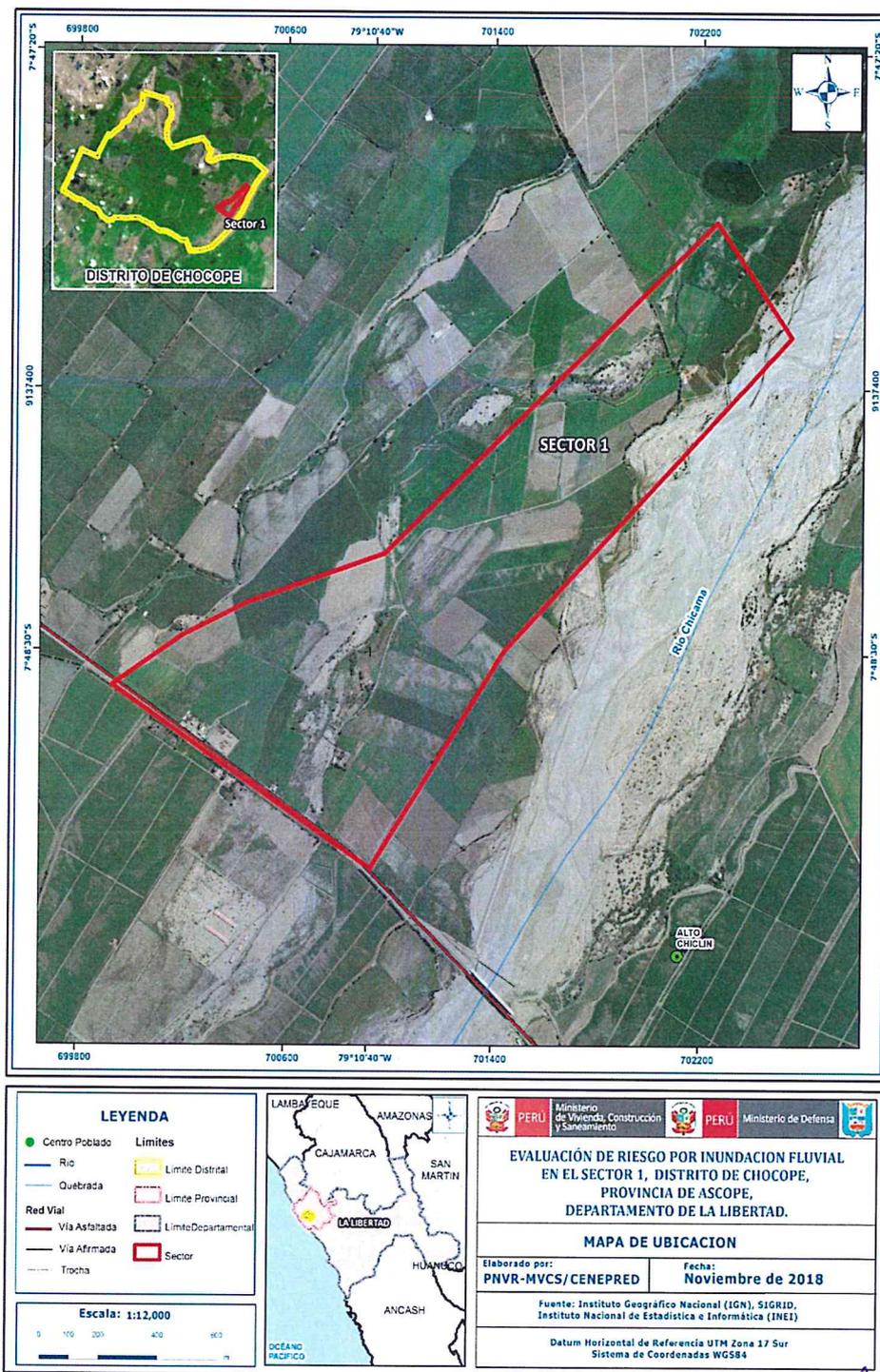
El área de estudio es el Sector 1 del distrito de Chocope, Provincia de Ascope, Departamento La Libertad. La cual está conformada por 1 centro poblado rural:

- Careaga



ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEOGRAFA
R.O. C.P. N° 66020

Figura N° 01: Mapa de Ubicación del Sector 1 del Distrito de Chocope



(Handwritten signature)

Fuente: Elaboración propia

(Handwritten signature)
 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 R.O.C.P. N° 63.020

2.2 Vías de Acceso

El distrito de Chocope está integrado a la red vial nacional a través de la carretera Panamericana Norte (1N), la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes del Departamento La Libertad. El tiempo estimado vía terrestre, desde Lima a Chocope es de 9 Horas 5' minutos aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital Lima.

Tabla N° 02: Ruta hacia Chocope

Ruta	Distancia	Carretera
Lima – Chocope	609 km	Asfaltada
Trujillo - Chicama	43.50 Km.	Asfaltada

Fuente: Google Map

2.3 Características Sociales

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al Sector 1 del distrito Chocope.

2.3.1 Población

El Sector 1 – Chocope, cuenta con una población 381 habitantes proyectados al 2015; de los cuales el 50.10 % del total son hombres y el 49.90 % son mujeres.

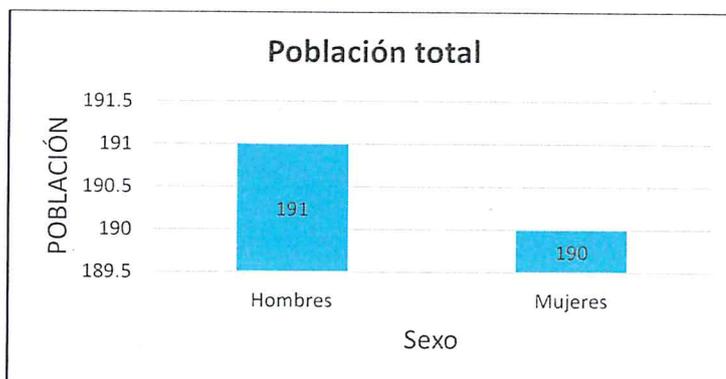
Tabla N° 03: Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	191	50.10
Mujeres	190	49.90
Total de población	381	100

Fuente: INEI 2015


ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
R.O. CIP N° 65020

Gráfico N° 01: Características de la Población



Fuente: INEI 2015

2.3.1.1. Población según Grupos de Edades

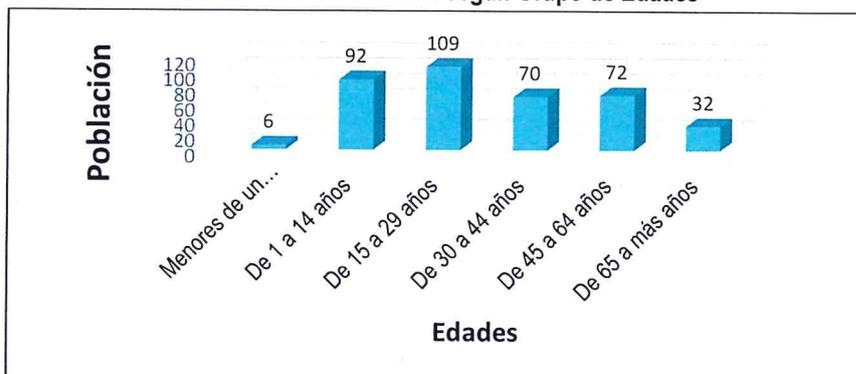
La población del Sector 1 – Chocope se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 04: Población según Grupo de Edades

Edades	Población	%
Menores de un año	6	1.6
De 1 a 14 años	92	24.1
De 15 a 29 años	109	28.6
De 30 a 44 años	70	18.4
De 45 a 64 años	72	18.9
De 65 a más años	32	8.4
Total	381	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 02: Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI 2015


 ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66020 13/92

2.3.2. Vivienda

a. Material Predominante de las Paredes

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 1 del distrito de Chocope, el material predominante en las paredes es adobe o tapia con una cantidad de 67 viviendas, lo que representa el 80.70 % del total de viviendas.

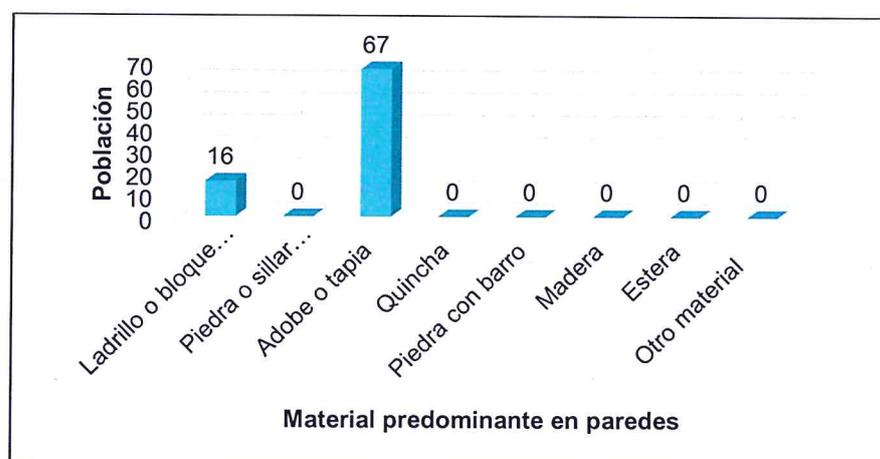
Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 08 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 05: Material Predominante en las Paredes

Material predominante	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	16	19.3
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.0
Adobe o tapia	67	80.7
Quincha	0	0.0
Piedra con barro	0	0.0
Madera	0	0.0
Estera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total	83	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 03: Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI 2015

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66629

b. Material Predominante en los Techos

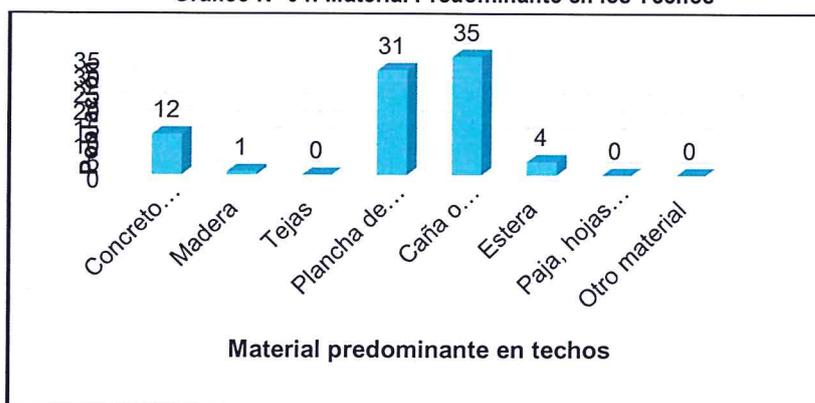
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 1 del distrito de Chocope, cuyo material predominante en los techos es Caña o estera con torta de barro, con un porcentaje más significativo del 42.20 %, con 35 viviendas.

Tabla N° 06: Material Predominante en los Techos

Material predominante	Viviendas	%
Concreto armado	12	14.5
Madera	1	1.2
Tejas	0	0.0
Plancha de calamina	31	37.4
Caña o estera con torta de barro	35	42.2
Estera	4	4.7
Paja, hojas de palmera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total	83	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 04: Material Predominante en los Techos



Fuente: INEI 2015

2.3.3 Servicios básicos

2.3.3.1 Abastecimiento de agua

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que el Sector 1 del distrito de Chocope, se abastecen de agua las viviendas mediante pozo, con un porcentaje más representativo del 83.10 % (69 viviendas). Tal como se muestra en el siguiente cuadro:

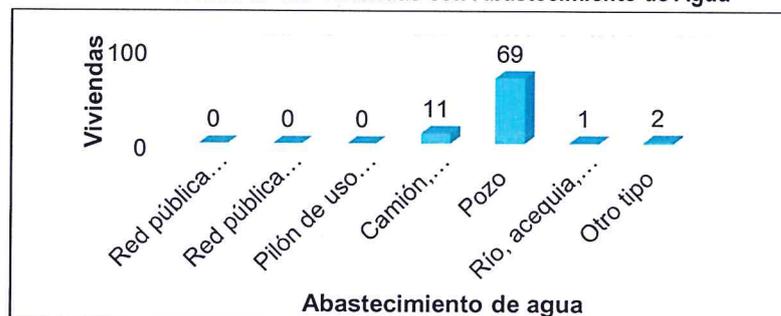
ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 07: Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Viviendas	%
Red pública de agua dentro la vivienda	0	0.0
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.0
Pilón de uso público	0	0.0
Camión, cisterna u otro similar	11	13.3
Pozo	69	83.1
Río, acequia, manantial	1	1.2
Otro tipo	2	2.4
Total	83	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 05: Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI 2015

2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, en el Sector 1 del Distrito de Chocope señala que de un total de 83 viviendas, el 21.70 % de viviendas tiene Pozo negro, letrina, mientras que un 49.40 % solo dispone del río, acequia o canal, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

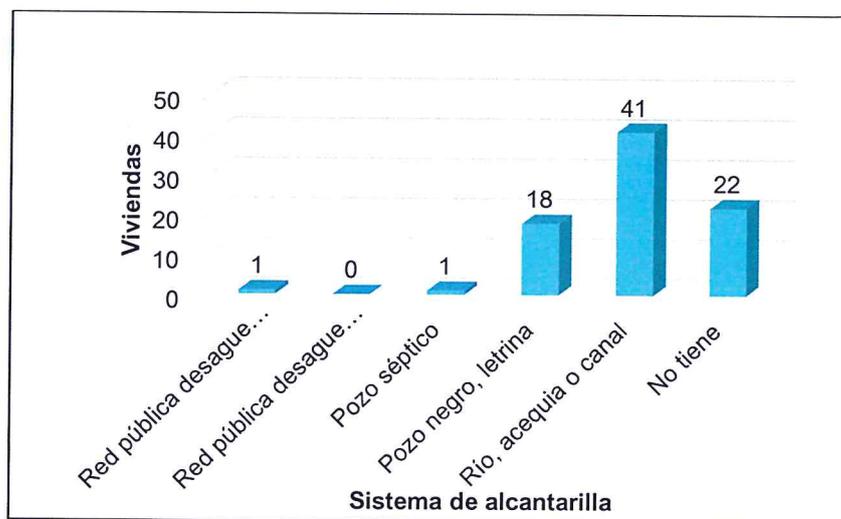
Tabla N° 08: Viviendas con Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Viviendas con servicios higiénicos	Viviendas	%
Red pública desagüe dentro la vivienda	1	1.2
Red pública desagüe fuera la vivienda	0	0.0
Pozo séptico	1	1.2
Pozo negro, letrina	18	21.7
Río, acequia o canal	41	49.4
No tiene	22	26.5
Total	83	100.0

Fuente: INEI 2015

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 65620

Gráfico N° 06: Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.3.3 Tipo de Alumbrado

El Sector 1 – Chocope cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

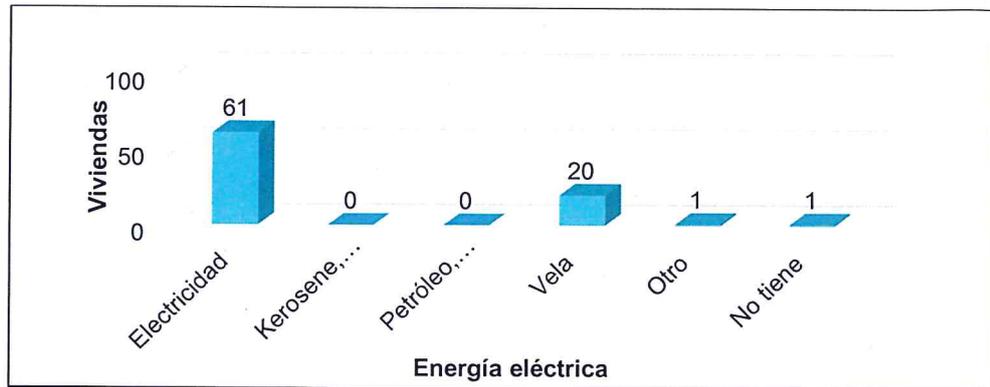
Tabla N° 09: Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Viviendas	%
Electricidad	61	73.5
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.0
Petróleo, gas, lámpara	0	0.0
Vela	20	24.1
Otro	1	1.2
No tiene	1	1.2
Total	83	100.0

Fuente: INEI 2015

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
REG. CIP N° 65320

Gráfico N° 07: Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.4. Educación

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que en el Sector 1 – Chocope el 33.60 % del total de personas tienen estudios de nivel primario y 37.40 % con estudios de nivel secundaria; asimismo el 8.70 % cuenta con estudio superior no universitaria y ninguna persona cuenta con estudio posgrado u otro similar, el 5.60 % cuenta con estudio inicial y finalmente el 9.60 % No cuentan con estudios de ningún nivel.

El nivel educativo del Sector 1 – Chocope, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

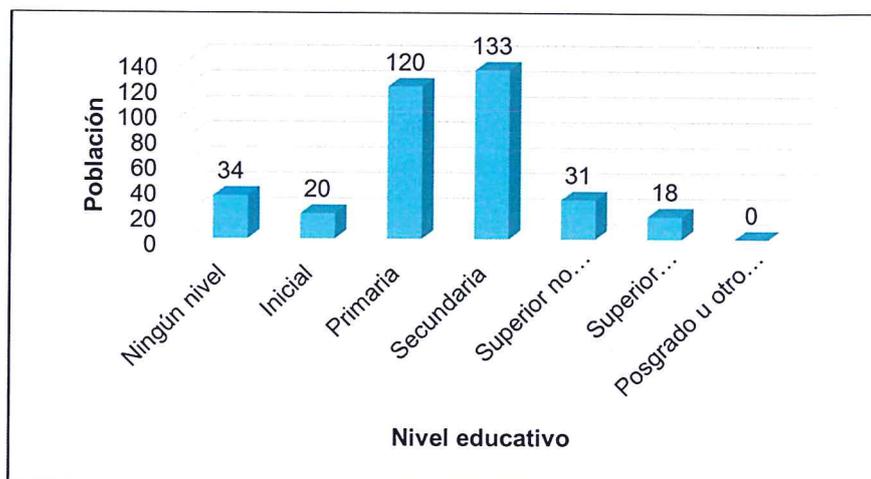
Tabla N° 10: Nivel Educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	34	9.6
Inicial	20	5.6
Primaria	120	33.6
Secundaria	133	37.4
Superior no universitaria	31	8.7
Superior universitaria	18	5.1
Posgrado u otro similar	0	0.0
Total	356	100.0

Fuente: INEI 2015

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
R.O. CIP N° 66120

Gráfico N° 08: Nivel Educativo



Fuente: INEI 2015

2.4 Características Económicas

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al Sector 1 del distrito de Chocope, Provincia Ascope, del Departamento de La Libertad.

2.4.1 Actividades Económicas

Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del Sector 1, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 11: Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad Económica	Población	%
Agrícola	58	45.3
Pecuaría	1	0.8
Forestal	0	0.0
Pesquera	0	0.0
Minera	2	1.6
Artesanal	2	1.6
Comercial	25	19.5
Servicios	27	21.1
Otros	11	8.5
Estado (gobierno)	2	1.6
Total	128	100.0

Fuente: INEI 2015

ANA MARIA ENCALADA PUR
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66020

Gráfico N° 09: Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI 2015

2.4.2. Población económicamente activa (PEA)

El sector primario concentra el 24.24% de la PEA distrital y produce el 43.42% del PBI, viniendo el aporte total de la actividad agrícola. El sector secundario reúne el 50.31% de la PEA distrital que genera el 46.34% del PBI, destacando la industria y manufactura.

El sector terciario agrupa al 25.45% de la PEA distrital generando un PBI de 10.25%.

2.5 Características físicas

2.5.1. Condiciones Geológicas

Según el mapa geológico del Cuadrángulo de Chocope (16- e), Boletín N° 17, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el distrito de Chocope está conformado por las siguientes unidades geológicas:

a) Depósitos aluviales recientes (Qr - al)

"Son depósitos que tienen amplia distribución en la zona occidental, se encuentran constituyendo las planicies de los valles de la costa, los cauces y quebradas están representados por los antiguos conos de deyección de los ríos.

El material aluvial consiste en gravas, arenas y arcillas generalmente mal clasificadas las gravas se componen de elementos subangulosos y subredondeados de diversos tipos de rocas, gravas de elementos más redondeados se encuentran en gran proporción en el lecho de los ríos actuales. Los espesores de estos depósitos aluviales varían desde pocos metros hasta más de 200 metros."

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
REG. CIP N° 65030

b) Depósitos fluviales (Qr-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 arcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura."

c) Granito (KP – gr)

"Son rocas intrusivas, de pendientes moderadas a abruptas, son de edad Mesozoica del Cretácico superior".

d) Depósitos Eólicos (Qr –e)

"Son acumulaciones de arenas que están en las laderas de los cerros y en las pampas costaneras situados en el frente occidental andino, donde ocasionalmente llegan a situarse hasta los 1,000 m. de altitud.

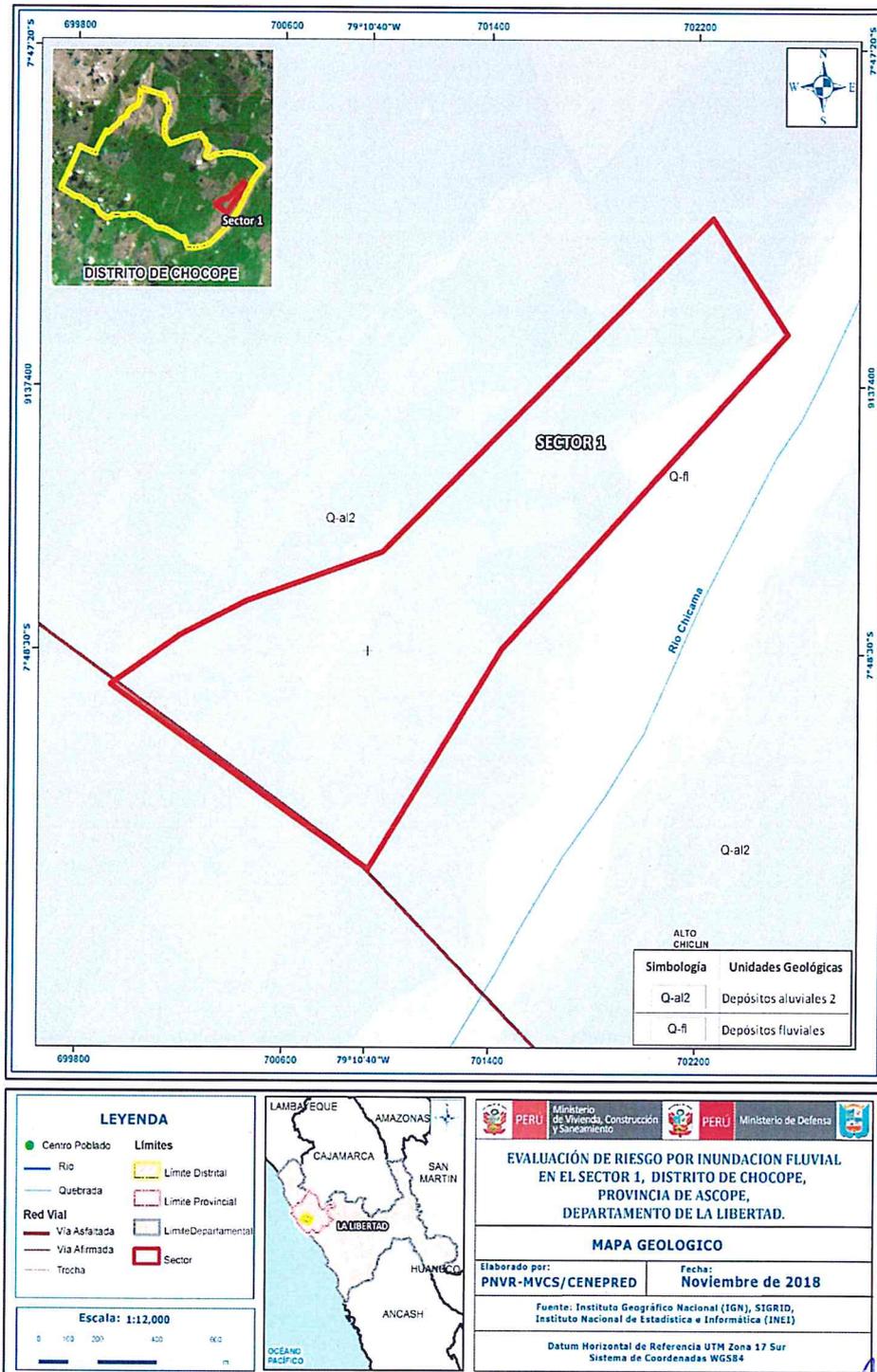
En las planicies las arenas eólicas en algunos casos forman una cubierta de grosor variable, que constituyen los médanos del tipo barcana."

e) Formación Chicama (Js – Chic)

"Son rocas sedimentarias y consiste en lutitas negras laminares, deleznales, con delgadas intercalaciones de areniscas grises. Contienen abundantes nódulos negros, con pirita y algunas veces con fósiles. Las rocas de la formación Chicama dan suelos negruzcos y blandos, debido a la cantidad de material limo- arcilloso, favoreciendo el desarrollo de una topografía suave. Se puede estimar un grosor de 800 a 1000 m."

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Figura N° 2: Mapa Geológico



Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 66620

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas en el Sector 1 del distrito de Chocope:

a) Llanura o planicie inundable (PI – i)

“Son los rasgos geomorfológicos menores en la región y son extensas superficies que se distribuyen a lo largo de la Costa. Estas llanuras son inundadas durante las crecidas de los ríos.”

b) Terraza aluvial (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°.

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.”

c) Llanura o planicie aluvial (PI – al)

“Son los antiguos lechos fluviales, que han quedado en alturas superiores al lecho actual, constituyendo terrazas no inundables durante eventos lluviosos normales. Por la topografía llana y fertilidad de los suelos y la cercanía de la fuente hídrica del río en estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas.

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.”

d) Mantos de arena (M - a)

“Son acumulaciones de arenas eólicas, son grandes llanuras de superficie lisa y poca potencia, pudiendo tener una gran extensión. Se encuentran cubriendo tanto las acumulaciones pre existentes como también las formaciones rocosas que afloran en el área.

Su nivel a veces es inferior al del mar sin embargo no son invadidas por el agua marina debido a los cordones litorales.”

e) Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL –ri)

“Litológicamente se encuentran en rocas intrusivas (dioritas, granitos, monzogranitos, tonalitas y gabros).

Se dispone como stocks y batolitos, de formas irregulares y alargadas, con cimas algo redondeadas en algunos casos y laderas de pendientes bajas a medias.

Está afectado principalmente por procesos de erosión de laderas que pueden acarrear flujos de detritos.”

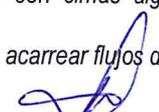
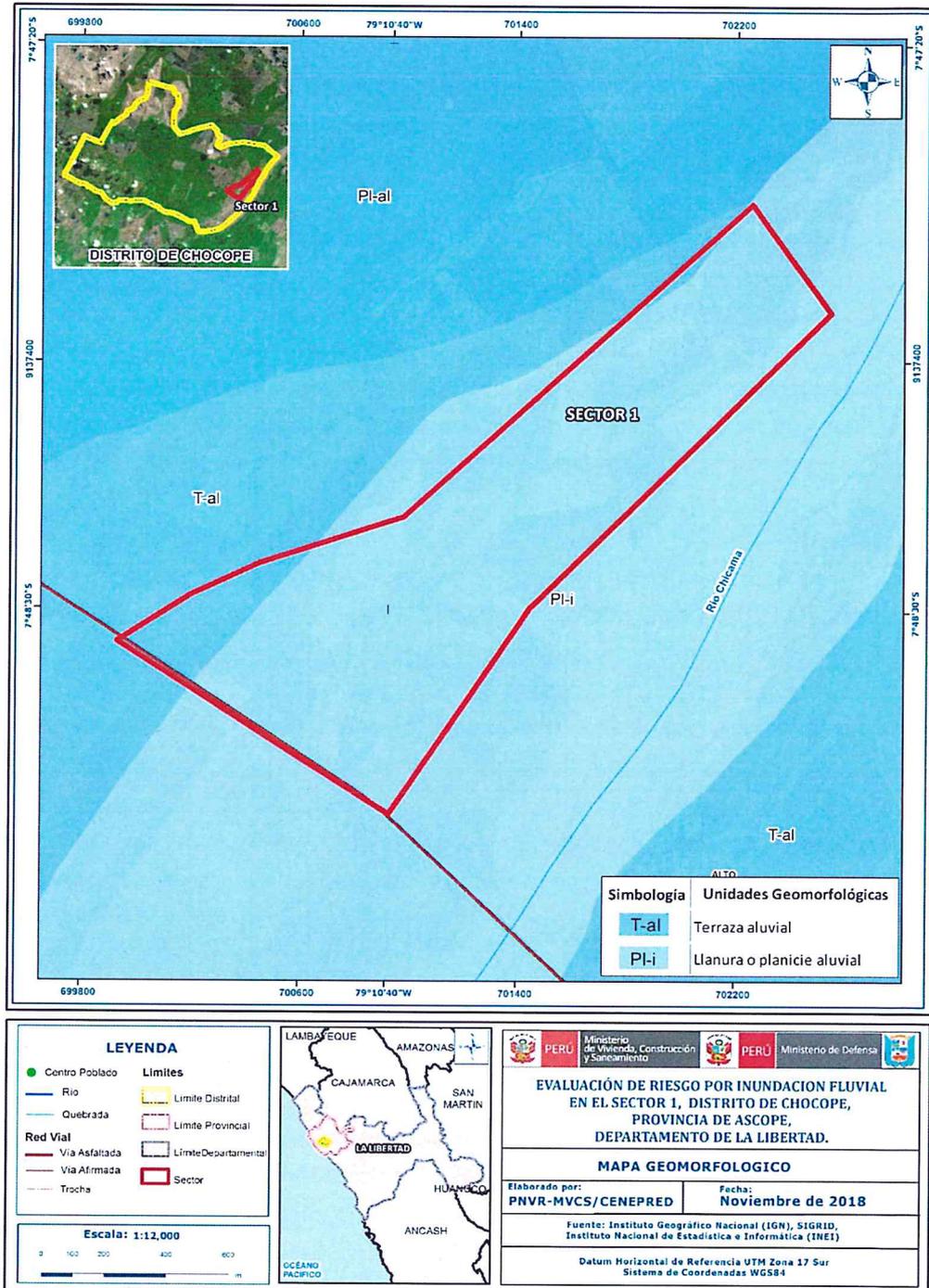

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Figura N° 3: Mapa Geomorfológico



Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 66020

2.5.3 Pendiente

Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar las mismas, con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER). Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo con el ámbito del Sector 1 del distrito Chocope, identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave hasta terreno con pendiente muy empinada.

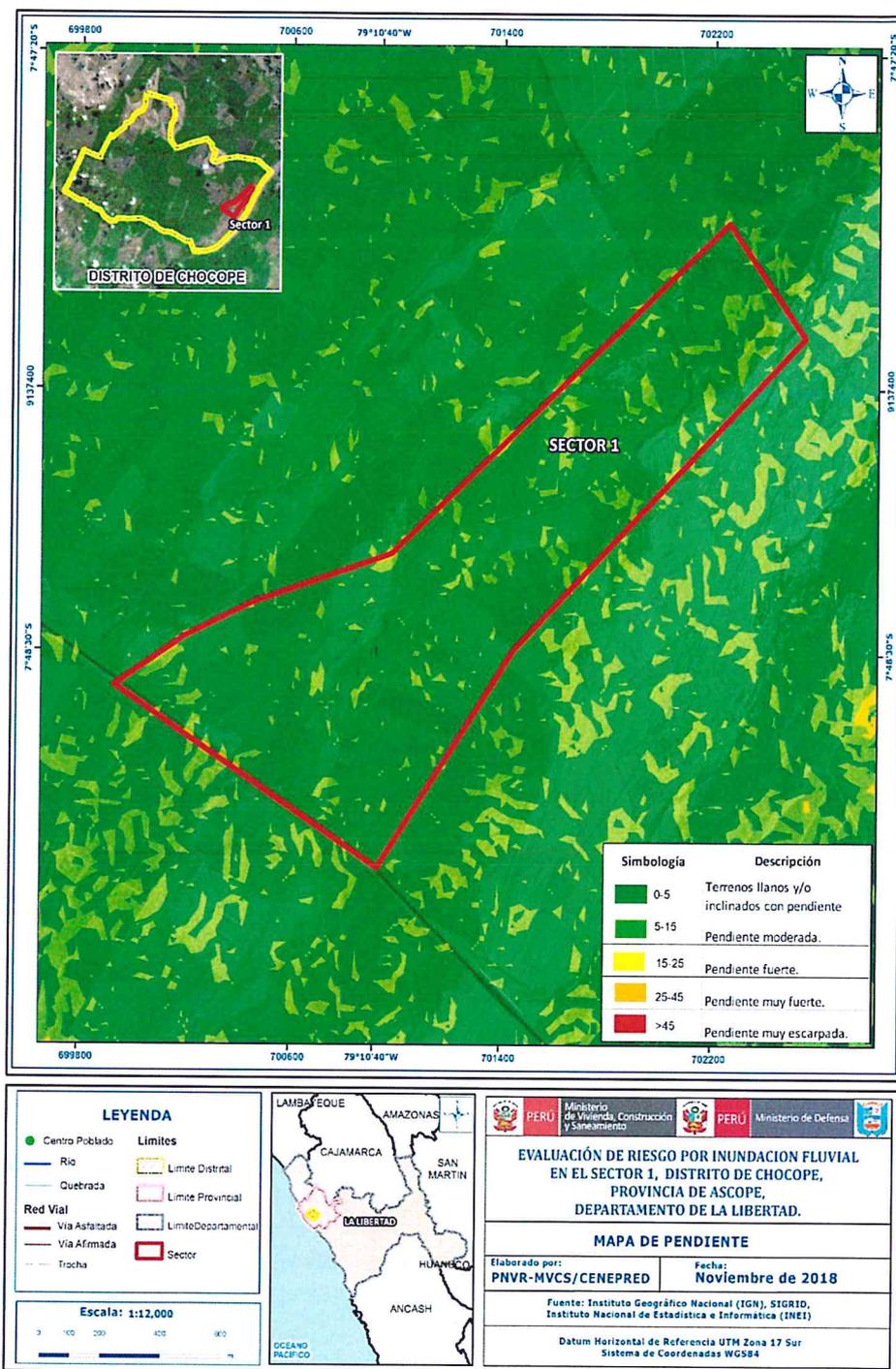
Tabla N° 12: Rangos de pendientes

Rangos	Descripción
<5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave
5° -10°	Pendiente moderada
10° - 15°	Pendiente fuerte
15° - 25°	Pendiente muy fuerte
>25°	Pendiente muy empinada

Fuente: Elaboración propia.


ANA MARÍA ENCALADA PUJA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66629

Figura N° 4: Mapa de Pendientes



Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66629

2.5.4 Suelo

La zona de estudio Sector 1 del distrito de Chocope, presenta suelos que se clasifican dentro de Tierras Aptas para la Producción de Cultivos en Limpio y Cultivos Permanente (A-C).

La primera (cultivos en limpio), consta de suelos de textura media, profundos, libres de sales, de buena retentividad y moderado grado de infiltración.

Topografía plana o ligeramente ondulada con pendientes muy suaves y libres de piedras.

La segunda, comprende suelos de moderada aptitud para el riego cuya capacidad productiva es menor que las tierras de la Clase I. Suelos de textura arenosa, retentividad regular a baja y grado de infiltración moderadamente lento o moderadamente rápido. Topografía ligeramente inclinada a moderadamente inclinada, micro – relieve ondulado, presentando limitaciones leves cuya corrección determinará costos no demasiado significativos.

De acuerdo con las condiciones de suelo y topografía, no presentarán problemas particulares de drenaje. Son suelos aptos para cualquier tipo de cultivos en la zona de estudio.

Los centros poblados que presentan este tipo de aptitud del suelo son: Chuin, La Grama, Paján (Distrito Paján); Santa Clara, Lache, Casa Grande, Roma (Distrito Casa Grande); Chocope, Mocollope, Farias, Careaga, Sintuco, Salamanca, Molino Cajanleque (Distrito Chocope); Cepeda y Pampas de Ventura (Distrito Ascope); Chicama, Chiclín y Sausal (Distrito Chicama); Ticmar, Moncada, Nazareno (Distrito Magdalena de Cao); Santiago de Cao, Chiquitoy, San José Bajo, Cartavio, LLamipe (Distrito Santiago de Cao).

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.5.1 Clasificación climática

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 1 del distrito Chocope, 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).

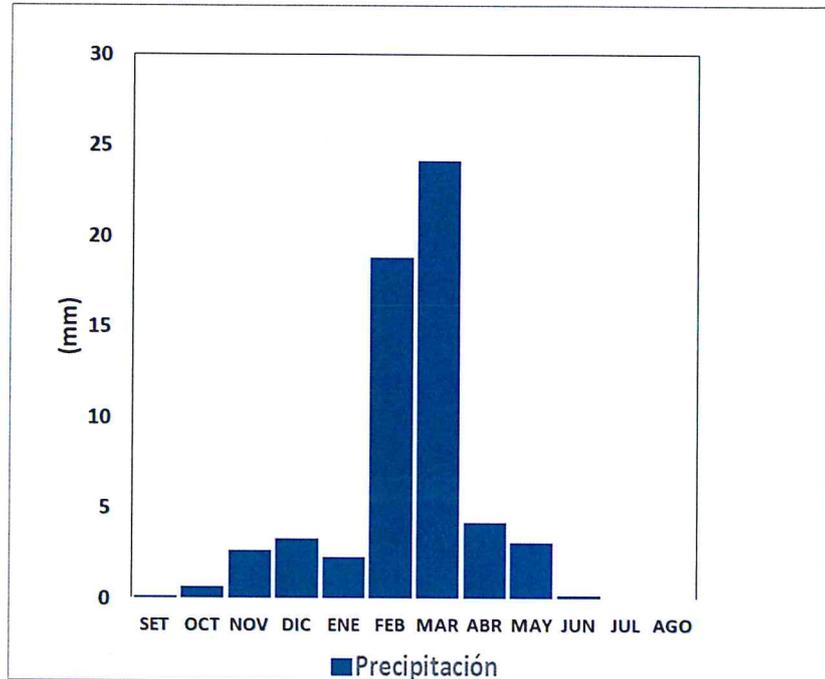
2.5.5.2. Climatología

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 24,7 a 30,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,0 a 20,9°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de noviembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de febrero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 45,4 mm. Los meses más secos

para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 59,9 mm.

Gráfico N° 10. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Casa Grande



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

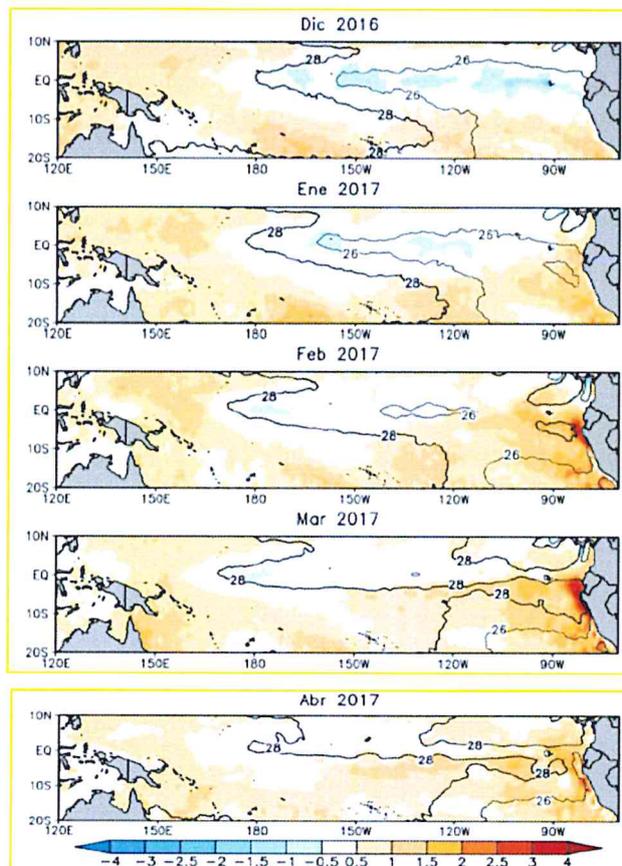
2.5.5.3. Precipitaciones extremas

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 (figura N°01); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 68620

Figura N° 05: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

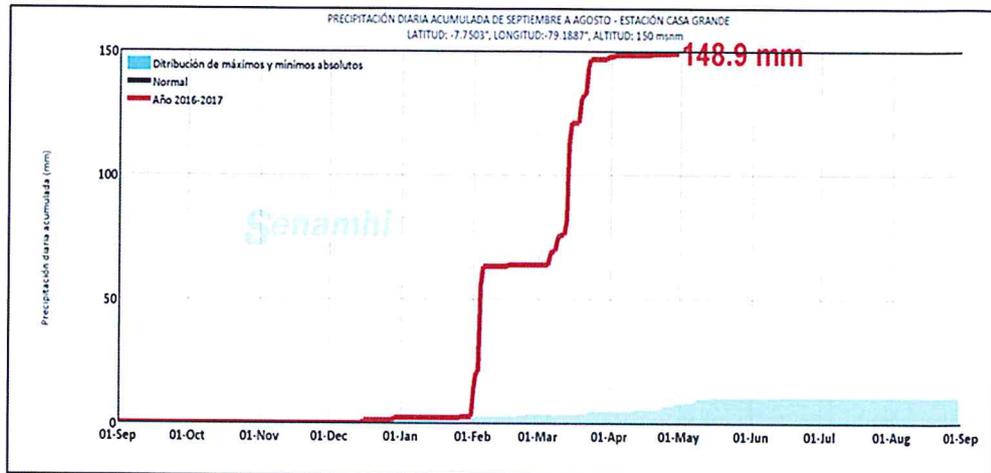
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el sector 1 del distrito Chocope presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas entre “Muy Lluvioso” y “Extremadamente Lluvioso” durante “El Niño Costero”, debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Casa Grande superó los 5,9 mm en un día (percentil 95), llegando a registrar en promedio 34,2 mm aproximadamente el 04 de febrero. Asimismo, en la figura N°2 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales.

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).

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 86629

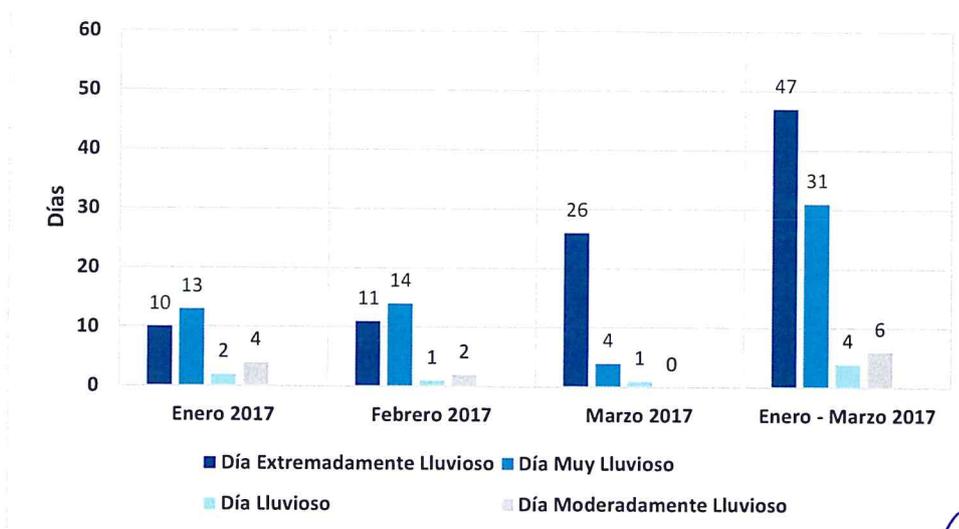
Figura N° 6. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Casa Grande



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 02 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" que contribuyeron a la saturación del suelo.

Gráfico N° 11: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Chocope



Fuente: SENAMHI, 2017.

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66820

Tabla N° 13 - Caracterización de Extremos de Precipitación

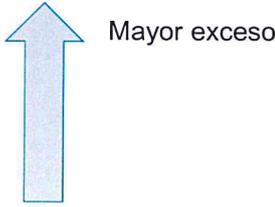
Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 90	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ Percentil 75	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

A.- Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°1, 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 cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

Tabla N° 14: Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 1 del distrito Chocope

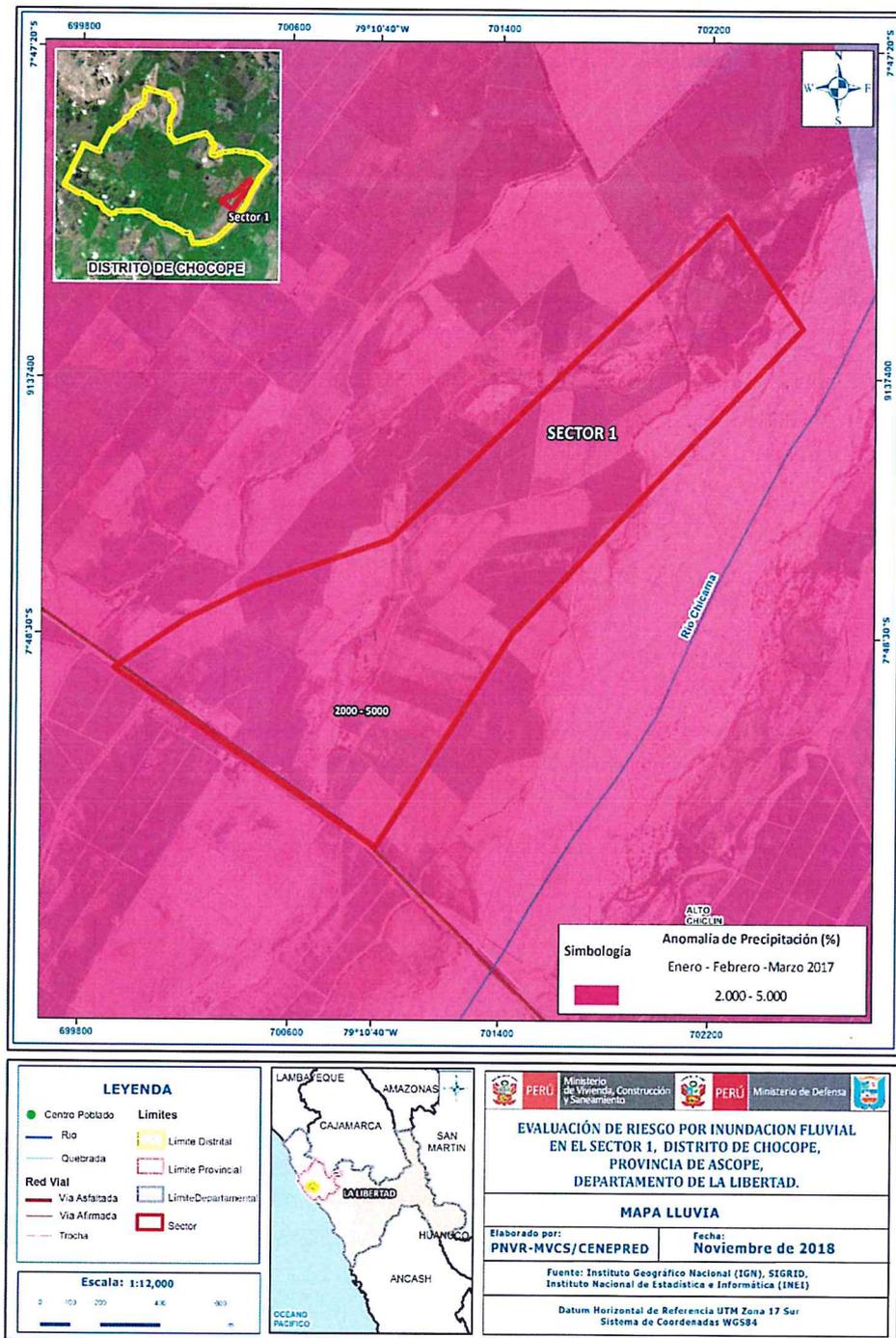
Rango de anomalías (%)	
2,000-5,000 % superior a su normal climática	
1,000-2,000 % superior a su normal climática	
500-1,000 % superior a su normal climática	
300-500 % superior a su normal climática	
200-300 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°7, se observa que las áreas en tonalidades moradas y fucsias, donde se encuentra el sector 1, presentó lluvias sobre lo normal, alcanzando entre 2000 y 5000% de anomalía para el trimestre de enero a marzo. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayor rango porcentual (ver tonalidades de la leyenda), las lluvias anómalas fueron mayores.


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66629

Figura N° 7. Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el sector 1 del distrito Chocope



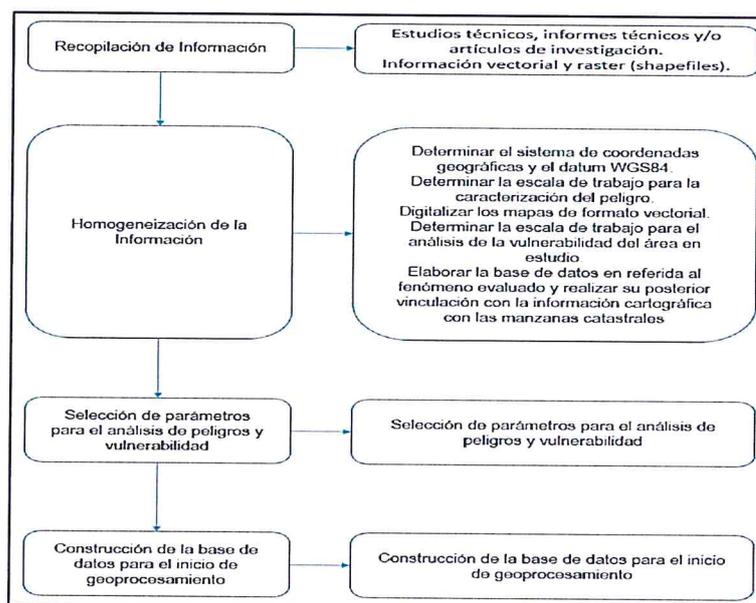
Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. C.º N° 66629

3.2 Recopilación y análisis de información

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, ANA, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio para el fenómeno de Flujo de Detritos. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados.

Gráfico N° 13: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

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

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Chocope para la identificación del peligro que se da en el sector 1 de Chocope, para lo cual se visitó el centro poblado rural Careaga, identificándose como peligro latente la inundación fluvial, peligro que ya afectó a la población del centro poblado rural en el FEN 2017.

3.4 Caracterización del peligro

El Peligro por Inundación Fluvial es producido por fenómenos hidrometeorológicos, es decir por precipitaciones anómalas positivas en el área de estudio o por el fenómeno del Niño que afectó al Centro Poblado Rural Careaga del distrito de Chocope.

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Causando el desbordamiento de un río o quebrada (Río Chicama), la cual es atribuida por el aumento brusco del volumen de agua más allá de lo que su lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, durante lo que se denomina crecida.

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; situación que complementado a 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.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Para el presente caso, se ha considerado 5 parámetros de evaluación del fenómeno por inundación fluvial, los cuales son los siguientes: la magnitud, intensidad, frecuencia, periodo de retorno y duración. Por ello se hizo el análisis de pares para obtener el nivel de priorización de cada descriptor.

3.5.1. Magnitud

Tabla N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD	Torrencial	Muy Fuerte	Fuerte	Moderada	Débil
Torrencial	1.00	2.00	4.00	5.88	7.69
Muy Fuerte	0.50	1.00	2.00	4.00	5.88
Fuerte	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Moderada	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Débil	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.05	3.92	7.75	13.38	20.57
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD	Torrencial	Muy Fuerte	Fuerte	Moderada	Débil	Vector Priorización
Torrencial	0.488	0.510	0.516	0.440	0.374	0.466
Muy Fuerte	0.244	0.255	0.258	0.299	0.286	0.268
Fuerte	0.122	0.128	0.129	0.149	0.194	0.144
Moderada	0.083	0.064	0.065	0.075	0.097	0.077
Débil	0.063	0.043	0.032	0.037	0.049	0.045

Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

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

IC	0.013
RC	0.012

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Intensidad

Tabla N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

INTENSIDAD	>60 mm./h.	>30 mm./h y <= 60 mm./h.	> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	<= 2 mm./h.
>60 mm./h.	1.00	2.00	4.00	5.00	7.14
>30 mm./h y <= 60 mm./h.	0.50	1.00	2.00	4.00	5.88
> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
<= 2 mm./h.	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.75	12.50	20.03
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

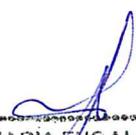
Tabla N° 18: Matriz de normalización de pares del parámetro

INTENSIDAD	>60 mm./h.	>30 mm./h y <= 60 mm./h.	> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	<= 2 mm./h.	Vector Priorización
>60 mm./h.	0.478	0.510	0.516	0.400	0.357	0.452
>30 mm./h y <= 60 mm./h.	0.239	0.255	0.258	0.320	0.294	0.273
> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	0.120	0.128	0.129	0.160	0.200	0.147
> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	0.096	0.064	0.065	0.080	0.100	0.081
<= 2 mm./h.	0.067	0.043	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.017
RC	0.015


 ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

3.5.3 Frecuencia

Tabla N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.68	8.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20: Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.537	0.642	0.469	0.391	0.360	0.480
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.179	0.214	0.352	0.326	0.280	0.270
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.134	0.071	0.117	0.196	0.200	0.144
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.090	0.043	0.039	0.065	0.120	0.071
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.060	0.031	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.058
RC	0.052

3.5.4 Periodo de retorno

Tabla N° 21: Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de retorno

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS
100 - 200 AÑOS	1.00	2.00	4.00	5.88	7.14
50 - 100 AÑOS	0.50	1.00	2.00	4.00	5.88
30 - 50 AÑOS	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
10 - 30 AÑOS	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
0 - 10 AÑOS	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.38	20.03
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66629

Tabla N° 22: Matriz de normalización de pares del parámetro Periodo de retorno

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS	Vector Priorización
100 - 200 AÑOS	0.485	0.510	0.516	0.440	0.357	0.462
50 - 100 AÑOS	0.243	0.255	0.258	0.299	0.294	0.270
30 - 50 AÑOS	0.121	0.128	0.129	0.149	0.200	0.145
10 - 30 AÑOS	0.083	0.064	0.065	0.075	0.100	0.077
0 - 10 AÑOS	0.068	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.015
RC	0.014

3.5.5 Duración

Tabla N° 23: Matriz de comparación de pares del parámetro Duración

DURACIÓN	Superior a 24 Horas	10 a 24 Horas	5 a 10 Horas	1 a 5 Horas	Menor a 1 hora
Superior a 24 Horas	1.00	2.00	3.03	4.00	7.14
10 a 24 Horas	0.50	1.00	2.00	3.03	5.00
5 a 10 Horas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.03
1 a 5 Horas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 1 hora	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.22	4.03	6.86	10.53	18.17
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Tabla N° 24: Matriz de normalización de pares del parámetro duración

DURACIÓN	Superior a 24 Horas	10 a 24 Horas	5 a 10 Horas	1 a 5 Horas	Menor a 1 hora	Vector Priorización
Superior a 24 Horas	0.450	0.496	0.442	0.380	0.393	0.432
10 a 24 Horas	0.225	0.248	0.292	0.288	0.275	0.266
5 a 10 Horas	0.149	0.124	0.146	0.190	0.167	0.155
1 a 5 Horas	0.113	0.082	0.073	0.095	0.110	0.094
Menor a 1 hora	0.063	0.050	0.048	0.047	0.055	0.053

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 65629

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

IC	0.008
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia

3.5.6. Análisis de los parámetros de evaluación del fenómeno

Tabla N° 25: Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración
Magnitud	1.00	2.00	4.00	5.88	7.14
Intensidad	0.50	1.00	2.00	4.00	5.88
Frecuencia	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Periodo de retorno	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Duración	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.38	20.03
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: Matriz de normalización de pares del parámetro evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Periodo de retorno	Duración	Vector Priorización
Magnitud	0.485	0.510	0.516	0.440	0.357	0.462
Intensidad	0.243	0.255	0.258	0.299	0.294	0.270
Frecuencia	0.121	0.128	0.129	0.149	0.200	0.145
Periodo de retorno	0.083	0.064	0.065	0.075	0.100	0.077
Duración	0.068	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de evaluación

IC	0.015
RC	0.014

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito rural del Sector 1 del distrito de Chocope, se consideraron los siguientes factores:


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 27: Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Anomalía de Precipitación	Geomorfología	Cercanía a una fuente de agua con pendiente	Geología

Fuente: Elaboración propia

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

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

a) Parámetro: Anomalía de Precipitación

Tabla N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalía de Precipitación

Rango de anomalías de lluvias	2,000-5,000 % superior a su normal climática	1,000 - 2,000 % superior a su normal climática	500 - 1000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	200-300 % superior a su normal climática
2,000-5,000 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.03	7.14	9.09
1,000 - 2,000 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	7.14	9.09
500 - 1000 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
300-500 % superior a su normal climática	0.14	0.14	0.50	1.00	2.00
200-300 % superior a su normal climática	0.11	0.11	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.75	6.73	17.79	26.18
1/SUMA	0.48	0.27	0.15	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 29: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalía de Precipitación

Rango de anomalías de lluvias	2,000-5,000 % superior a su normal climática	1,000 - 2,000 % superior a su normal climática	500 - 1000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	200-300 % superior a su normal climática	Vector Priorización
2,000-5,000 % superior a su normal climática	0.481	0.533	0.450	0.402	0.347	0.443
1,000 - 2,000 % superior a su normal climática	0.240	0.267	0.297	0.402	0.347	0.311
500 - 1000 % superior a su normal climática	0.159	0.133	0.149	0.112	0.191	0.149
300-500 % superior a su normal climática	0.067	0.037	0.074	0.056	0.076	0.062
200-300 % superior a su normal climática	0.053	0.029	0.030	0.028	0.038	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.022
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a) Parámetro: Geología

Tabla N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Aluviales recientes (Qr-al)	Depósitos Fluviales (Q-fl)	Granito (Kp-gr)	Depósitos eólicos (Qr-e)	Formación Chicama (Js-Chic)
Depósitos Aluviales recientes (Qr-al)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.14
Depósitos Fluviales (Q-fl)	0.50	1.00	2.00	2.00	7.14
Granito (Kp-gr)	0.33	0.50	1.00	3.03	5.00
Depósitos eólicos (Qr-e)	0.20	0.50	0.33	1.00	2.00
Formación Chicama (Js-Chic)	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.17	4.14	6.53	11.53	22.29
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 31: Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Aluviales recientes (Qr-al)	Depósitos Fluviales (Q-fl)	Granito (Kp-gr)	Depósitos eólicos (Qr-e)	Formación Chicama (Js-Chic)	Vector Priorización
Depósitos Aluviales recientes (Qr-al)	0.460	0.483	0.459	0.434	0.321	0.431
Depósitos Fluviales (Q-fl)	0.230	0.242	0.306	0.173	0.321	0.254
Granito (Kp-gr)	0.153	0.121	0.153	0.263	0.224	0.183
Depósitos eólicos (Qr-e)	0.092	0.121	0.051	0.087	0.090	0.088
Formación Chicama (Js-Chic)	0.064	0.034	0.031	0.043	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

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

IC	0.034
RC	0.030

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Geomorfología

Tabla N° 32: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Llanura o planicie inundable (PL-i)	Terraza aluvial (T-al)	Llanura o planicie aluvial (PL- al)	Mantos de arena (M - a)	Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)
Llanura o planicie inundable (PL-i)	1.00	2.00	3.00	5.00	9.09
Terraza aluvial (T-al)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.14
Llanura o planicie aluvial (PL- al)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.03
Mantos de arena (M - a)	0.20	0.20	0.50	1.00	3.00
Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.84	6.83	13.33	23.26
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Llanura o planicie inundable (PL-i)	Terraza aluvial (T-al)	Llanura o planicie aluvial (PL- al)	Mantos de arena (M - a)	Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable (PL-i)	0.467	0.521	0.439	0.375	0.391	0.438
Terraza aluvial (T-al)	0.233	0.260	0.293	0.375	0.307	0.294
Llanura o planicie aluvial (PL- al)	0.156	0.130	0.146	0.150	0.130	0.142
Mantos de arena (M - a)	0.093	0.052	0.073	0.075	0.129	0.085
Relieve de Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	0.051	0.036	0.048	0.025	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.022
RC	0.020

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

c) Parámetro: Cercanía a una fuente de agua con Pendiente

Tabla N° 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Cercanía a una fuente de agua /pendiente	Cercanía a una fuente de agua Menor a 20 m con pendiente menor a 5°	Cercanía a una fuente de agua entre 20 y 100 m con pendiente menor a 5°	Cercanía a una fuente de agua entre 100 y 500 m con pendiente menores a 5°	Cercanía a una fuente de agua entre 500 y 1000 m con pendiente entre 5° a 15°	Cercanía a una fuente de agua mayor a 1000 m con pendiente entre 5° a 15°
Cercanía a una fuente de agua Menor a 20 m con pendiente menor a 5°	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Cercanía a una fuente de agua entre 20 y 100 m con pendiente menor a 5°	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Cercanía a una fuente de agua entre 100 y 500 m con pendiente menores a 5°	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Cercanía a una fuente de agua entre 500 y 1000 m con pendiente entre 5° a 15°	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Cercanía a una fuente de agua mayor a 1000 m con pendiente entre 5° a 15°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.19	3.98	6.53	11.33	25.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35: Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía a una fuente de agua con pendiente

Cercanía a una fuente de agua /pendiente	Cercanía a una fuente de agua Menor a 20 m con pendiente menor a 5°	Cercanía a una fuente de agua entre 20 y 100 m con pendiente menor a 5°	Cercanía a una fuente de agua entre 100 y 500 m con pendiente menores a 5°	Cercanía a una fuente de agua entre 500 y 1000 m con pendiente entre 5° a 15°	Cercanía a una fuente de agua mayor a 1000 m con pendiente entre 5° a 15°	Vector Priorizacion
Cercanía a una fuente de agua Menor a 20 m con pendiente menor a 5°	0.456	0.503	0.459	0.353	0.360	0.426
Cercanía a una fuente de agua entre 20 y 100 m con pendiente menor a 5°	0.228	0.251	0.306	0.265	0.280	0.266
Cercanía a una fuente de agua entre 100 y 500 m con pendiente menores a 5°	0.152	0.126	0.153	0.265	0.200	0.179
Cercanía a una fuente de agua entre 500 y 1000 m con pendiente entre 5° a 15°	0.114	0.084	0.051	0.088	0.120	0.091
Cercanía a una fuente de agua mayor a 1000 m con pendiente entre 5° a 15°	0.051	0.036	0.031	0.029	0.040	0.037

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.025
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. C.I.P. N° 66620

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Tabla N° 36: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Geomorfología	Cercanía a una fuente de agua con Pendiente
Geología	1.00	2.00	3.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00
Cercanía a una fuente de agua con Pendiente	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 37: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Geomorfología	Cercanía a una fuente de agua con Pendiente	Vector Priorización
Geología	0.545	0.571	0.500	0.539
Geomorfología	0.273	0.286	0.333	0.297
Cercanía a una fuente de agua con Pendiente	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.005
RC	0.009

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, los principales se muestran a continuación:

Tabla N° 38: Población Expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	381	habitantes

Fuente: Elaboración propia

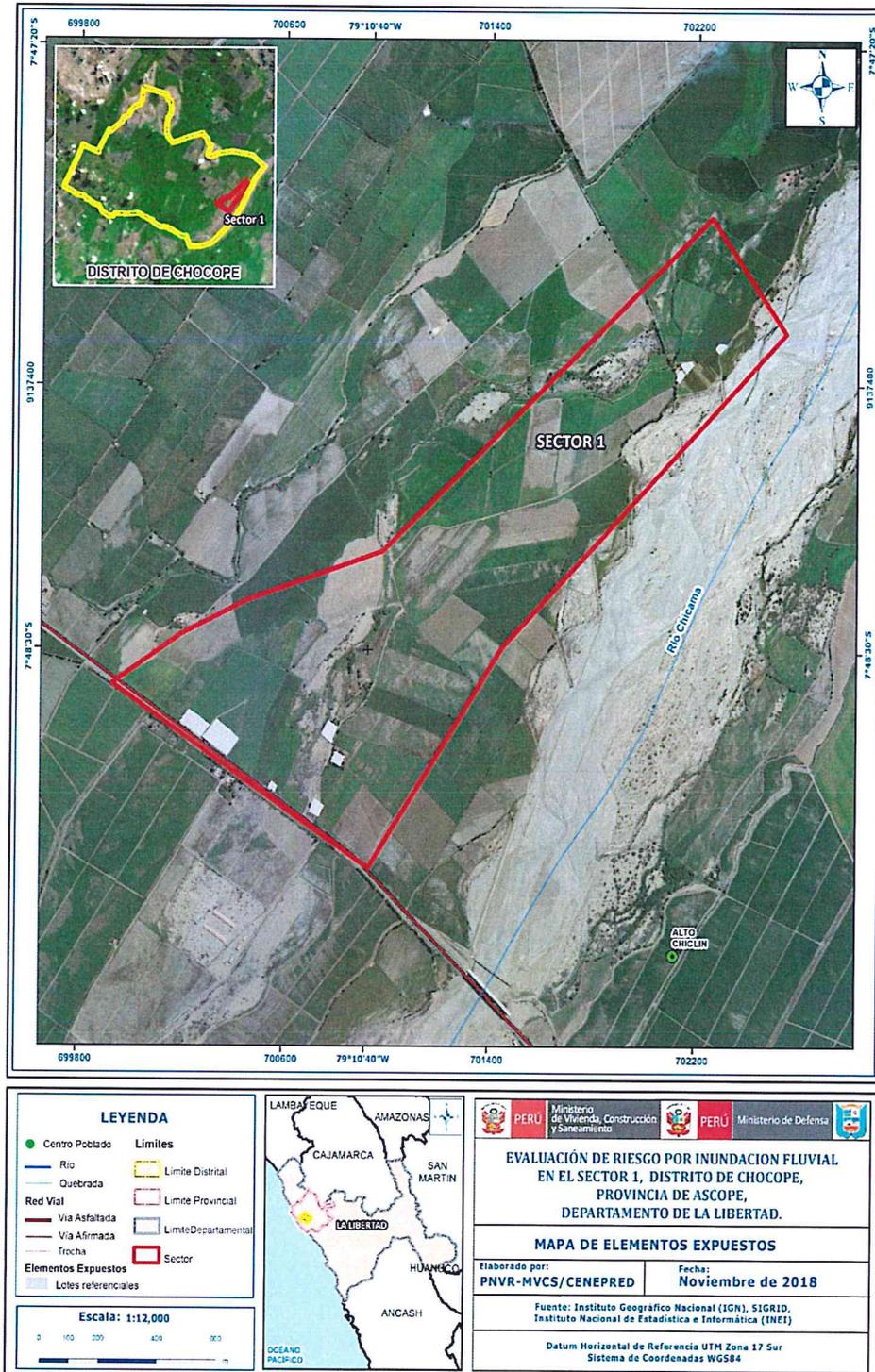
Tabla N° 39: Viviendas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	83	unidades

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 88620

Figura N° 8: Mapa de elementos expuestos



Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 65620

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

Inundación fluvial generada por una anomalía de precipitación del 2,000 % al 5,000 % superior a su normal climática de magnitud muy rápida de un periodo de retorno superior a los 100 años con una duración superior a las 24 horas. Con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, con una geología depósitos aluviales recientes, con geomorfología llanura o planicie inundable, que se produciría en el Sector 1 del Distrito de Chocope, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

3.9 Niveles de peligro

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

Tabla N° 40: Niveles de Peligro

RANGO	Niveles de Peligro
0.287 ≤ P ≤ 0.449	MUY ALTO
0.151 ≤ P < 0.287	ALTO
0.073 ≤ P < 0.151	MEDIO
0.040 ≤ P < 0.073	BAJO

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

Tabla N° 41: Estratificación de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	"Con una anomalía de 2.000-5.000 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, con un periodo de retorno de 100 a 200 años y una duración superior a las 24 horas, presentan cercanía a una fuente de agua menor a 20 m. con pendiente < 5°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable, situados en depósitos aluviales recientes (Qr-al). Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	0.287 ≤ P ≤ 0.449

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Informe de evaluación de riesgo por inundación fluvial en el sector 1 del distrito Chocope, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

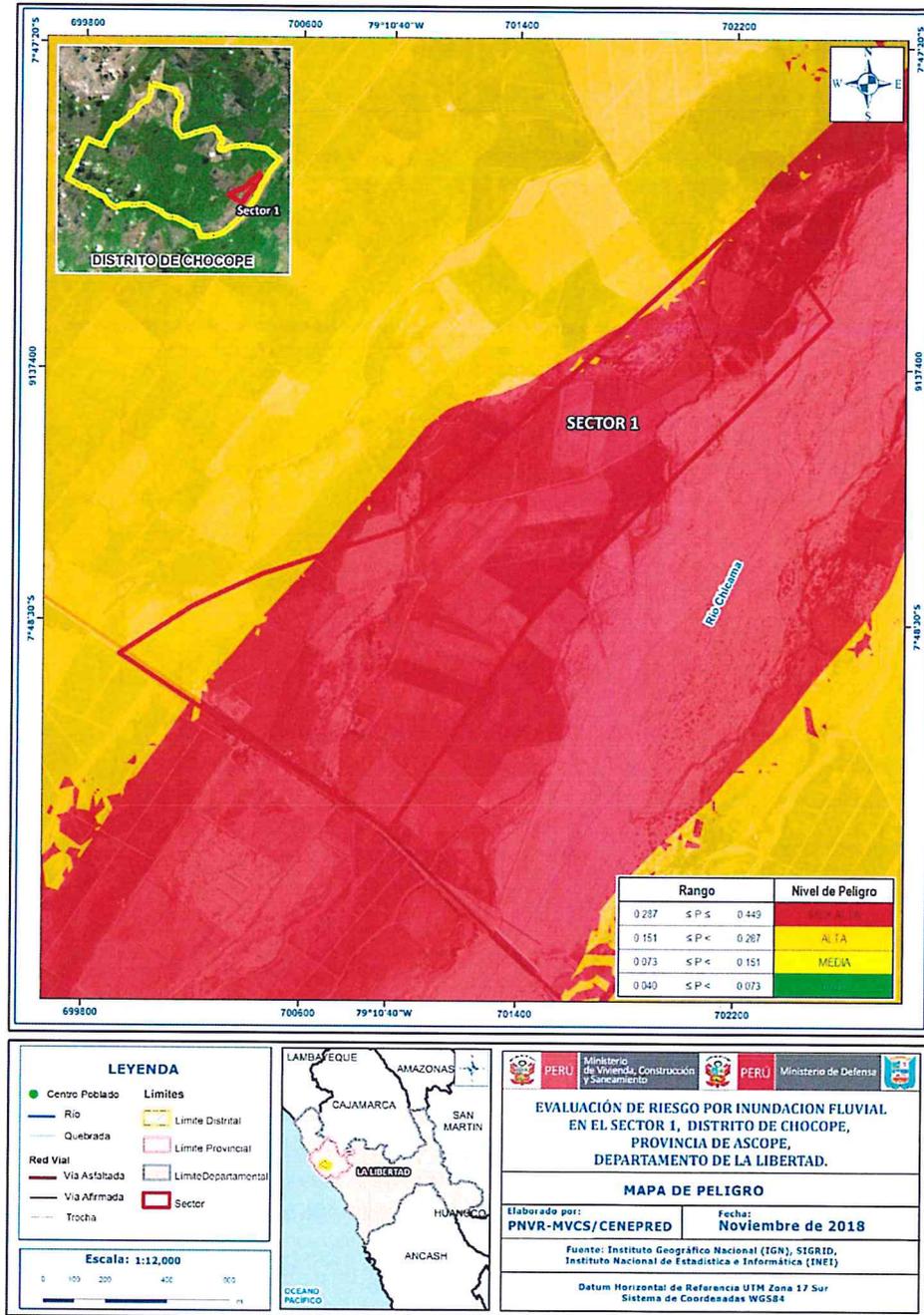
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Alto	Con una anomalía de 1,000 – 2,000 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración entre 10 a 24 horas. Presenta cercanía a una fuente de agua entre 20 – 100 ml. con pendientes < 5°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable y/o terraza aluvial, situados sobre depósitos fluviales y/o depósitos aluviales recientes (Q-al), por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.151 \leq P < 0.287$
Peligro Medio	Con una anomalía de 500 - 1000 % superior a su normal climática, de magnitud moderada, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración entre 5 a 10 horas. Presenta cercanía a una fuente de agua entre 100 – 500 ml. con pendientes < 5° y/o cercanía de 500 a 1000 ml. con pendientes de 5° a 15°, presenta geomorfología de Mantos de arena, situados en Granito y/o depósitos eólicos, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.	$0.073 \leq P < 0.151$
Peligro Bajo	Con una anomalía de 300 - 500 % y/o 200 -300 % superior a su normal climática, de magnitud lenta a muy lenta, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración entre 1 a 5 horas. Presenta cercanía a una fuente de agua mayor a 1000 ml. con pendientes entre 5 ° a 15°, con una geomorfología Relieve de colina y lomada en roca intrusiva, situado en Formación Chicama, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.	$0.040 \leq P < 0.073$

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

3.11 Mapa de peligro

Figura N° 9: Mapa de Peligro por Inundación Fluvial del Sector 1 – Chocope



Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

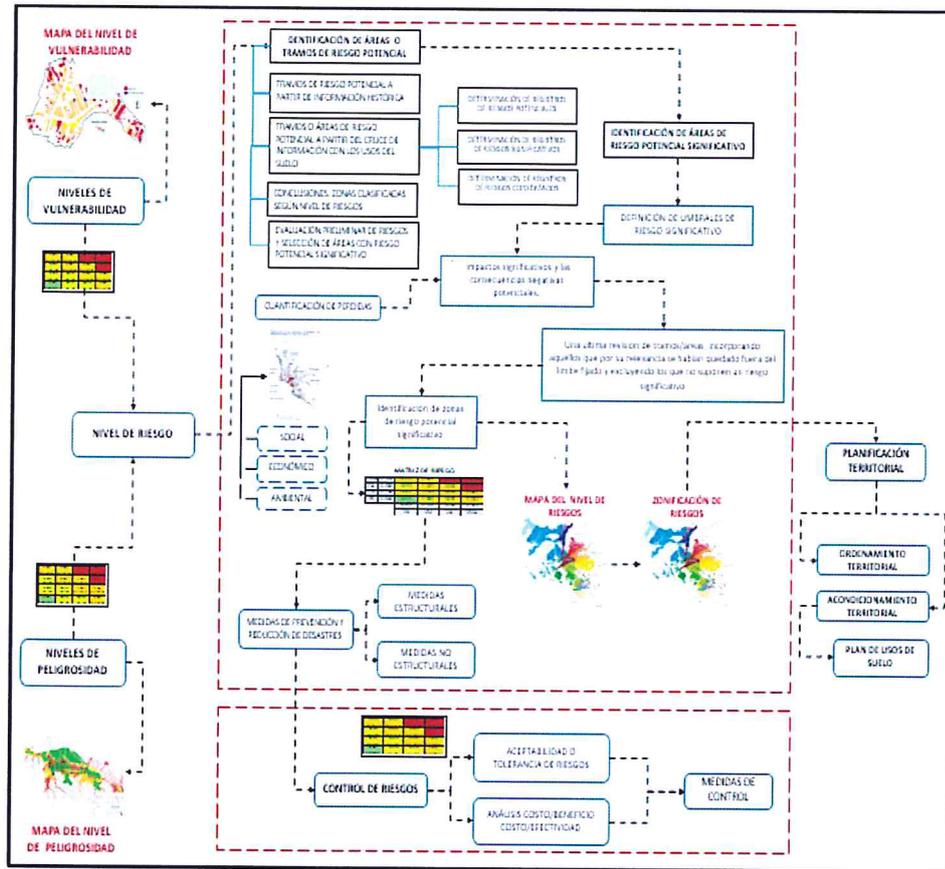
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

En la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

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

Gráfico N° 14: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

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

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se realizó el levantamiento de fichas de los predios del sector 1 – Chocope ya que el área de estudio no tiene catastro, debido a que es área rural.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Tabla N° 42: Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etareo	Abastecimiento de agua	Conocimiento en ocurrencia de desastres
	Servicios Higiénicos	Capacitación en gestión del riesgo de desastres
	Tipo Alumbrado	Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 43: Parámetro de la Exposición en la Dimensión Social

Dimensión Social	
Exposición	Ponderación
Grupo Etareo	1

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 44: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etareo

GRUPO ETAREO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	5.00	7.14	9.09
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.50	1.00	2.00	7.14	9.09
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.50	1.00	3.00	7.14
De 15 a 30 años	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
De 30 a 50 años	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.75	8.47	18.62	29.32
1/SUMA	0.51	0.27	0.12	0.05	0.03

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 45: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etareo

GRUPO ETAREO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.513	0.533	0.590	0.384	0.310	0.466
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.256	0.267	0.236	0.384	0.310	0.291
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.103	0.133	0.118	0.161	0.244	0.152
De 15 a 30 años	0.072	0.037	0.039	0.054	0.102	0.061
De 30 a 50 años	0.056	0.029	0.017	0.018	0.034	0.031

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.054
RC	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla N° 46: Parámetro de la Fragilidad en la Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Ponderación
Abastecimiento de agua	0.633
Servicios Higiénicos	0.260
Tipo Alumbrado	0.106

Fuente: Elaboración propia



ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 47: Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	5.00
Servicios Higiénicos	0.33	1.00	3.00
Tipo de Alumbrado	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 48: Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.652	0.692	0.556	0.633
Servicios Higiénicos	0.217	0.231	0.333	0.260
Tipo de Alumbrado	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la Fragilidad

IC	0.019
RC	0.037

a) **Parámetro: Abastecimiento de Agua**

Tabla N° 49: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red pública
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.14	9.09
Río, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	5.00	5.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.20	0.20	1.00	3.03	5.00
Pilo de uso publico	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Red pública	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.78	4.54	11.53	16.67	24.09
1/SUMA	0.56	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 50: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red publica	Vector Priorización
No tiene	0.561	0.660	0.434	0.428	0.377	0.492
Río, acequia, manantial o similar	0.187	0.220	0.434	0.300	0.291	0.286
Camión cisterna u otro similar	0.112	0.044	0.087	0.182	0.208	0.126
Pilo de uso publico	0.079	0.044	0.029	0.060	0.083	0.059
Red publica	0.062	0.031	0.017	0.030	0.042	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.077
RC	0.069

Fuente: Elaboración propia

b) Servicio Higiénico

Tabla N° 51: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio Higiénico

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.14
Río, acequia o canal	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	3.03	5.00
Letrina	0.20	0.33	0.33	1.00	3.03
Red pública de desagüe	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.17	3.98	6.53	12.36	23.17
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 52: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.460	0.503	0.459	0.405	0.308	0.427
Río, acequia o canal	0.230	0.251	0.306	0.243	0.302	0.267
Pozo ciego/negro	0.153	0.126	0.153	0.245	0.216	0.179
Letrina	0.092	0.084	0.051	0.081	0.131	0.088
Red pública de desagüe	0.064	0.036	0.031	0.027	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.032
RC	0.028

c) Tipo de Alumbrado

Tabla N° 53: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.58	11.33	21.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 54: Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.500	0.456	0.353	0.333	0.418
Vela y Otro	0.225	0.250	0.304	0.265	0.286	0.266
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.152	0.265	0.190	0.176
Kerosene, mechero, lamparín	0.112	0.083	0.051	0.088	0.143	0.095
Electricidad	0.064	0.042	0.038	0.029	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.032
RC	0.029

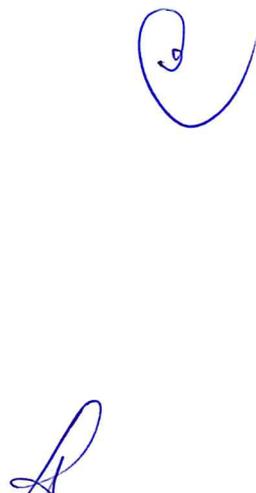
Fuente: Elaboración propia

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

Tabla N° 55: Parámetro de la Resiliencia en la Dimensión Social

Dimensión Social	
Resiliencia	Ponderación
Conocimiento de ocurrencia de desastre	0.539
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.297
Actitud frente al riesgo	0.164

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

4.2.3.1. Parámetros utilizados en el Factor de la Resiliencia de la Dimensión Social

Tabla N° 56: Matriz de comparación de pares de los Parámetros de Resiliencia

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	2.00	3.00
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.50	1.00	2.00
Actitud frente al Riesgo	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 57: Matriz de normalización de pares de los parámetros de Resiliencia

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al Riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.545	0.571	0.500	0.539
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.273	0.286	0.333	0.297
Actitud frente al Riesgo	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de resiliencia social

IC	0.005
RC	0.009

4.2.3.2. Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social

a) Parámetro: Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres

Tabla N° 58: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Siempre Ocurre (Todos los años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Nunca ha pasado
Siempre Ocurre (Todos los años)	1.00	3.00	5.00	7.14	9.09
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.33	1.00	3.00	4.00	7.14
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.20	0.33	1.00	3.00	7.14
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Nunca ha pasado	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.78	4.72	9.47	15.48	27.38
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 59: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	Siempre Ocurre (Todos los años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Nunca ha pasado	Vector Priorización
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.561	0.635	0.528	0.462	0.332	0.503
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.187	0.212	0.317	0.258	0.261	0.247
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.112	0.071	0.106	0.194	0.261	0.149
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.079	0.053	0.035	0.065	0.110	0.068
Nunca ha pasado	0.062	0.030	0.015	0.022	0.037	0.033

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres

IC	0.070
RC	0.063

b) Parámetro: Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres

Tabla N° 60: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en gestión de riesgos de desastres

Capacitación en gestión de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) vez por año.
Nunca	1.00	3.00	5.00	7.14	9.09
Cada 5 años	0.33	1.00	3.00	5.00	9.09
Cada 3 años	0.20	0.33	1.00	3.03	7.14
Cada 2 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.03
Una (01) vez por año.	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.78	4.64	9.47	16.50	29.35
1/SUMA	0.56	0.22	0.11	0.06	0.03

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 65029

Tabla N° 61: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en gestión de riesgos de desastres

Capacitación en gestión de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) vez por año.	Vector Priorización
Nunca	0.561	0.646	0.528	0.433	0.310	0.495
Escasamente	0.187	0.215	0.317	0.303	0.310	0.266
Regular	0.112	0.072	0.106	0.184	0.243	0.143
Constantemente	0.079	0.043	0.035	0.061	0.103	0.064
Totalmente	0.062	0.024	0.015	0.020	0.034	0.031

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en gestión de riesgos de desastres

IC	0.070
RC	0.063

c) Parámetro: Actitud Frente al Riesgo

Tabla N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud Frente al Riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	Positiva
Fatalista	1.00	2.00	3.03	5.00	7.00
Escasamente	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Parcialmente	0.33	0.50	1.00	2.00	3.03
Regularmente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Positiva	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.17	4.03	6.86	11.50	18.03
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 63: Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud Frente al Riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	Positiva	Vector Priorización
Fatalista	0.460	0.496	0.442	0.435	0.388	0.444
Escasamente	0.230	0.248	0.292	0.261	0.277	0.262
Parcialmente	0.152	0.124	0.146	0.174	0.168	0.153
Regularmente	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Positiva	0.066	0.050	0.048	0.043	0.055	0.052

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud Frente al Riesgo

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

4.3 Análisis de la dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica se realiza el análisis jerárquico a cada parámetro, tanto en la exposición, fragilidad y resiliencia económica. Para lo cual se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla N° 64: Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Viviendas Ubicadas en el Sector 1 de Chocope	Material Predominante de Paredes	Ingreso promedio familiar
	Material Predominante de Techos	Actividad laboral
	Estado de conservación	Ocupación principal

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros

Tabla N° 65: Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Exposición	Ponderación
Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chocope	1

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chocope

Tabla N° 66: Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chocope

Viviendas ubicadas en el Sector 1 de Chocope	Mayores a 40 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 10 a 30 viviendas	De 5 a 10 viviendas	Menores a 5 viviendas
Mayores a 40 viviendas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.14
De 30 a 40 viviendas	0.50	1.00	2.00	2.00	7.00
De 10 a 30 viviendas	0.33	0.50	1.00	3.03	5.00
De 5 a 10 viviendas	0.20	0.50	0.33	1.00	2.00
Menores a 5 viviendas	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.17	4.14	6.53	11.53	22.14
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Req CIP N° 66620

Tabla N° 67: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chocope

Viviendas ubicadas en el Sector 1 de Chocope	Mayores a 40 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 10 a 30 viviendas	De 5 a 10 viviendas	Menores a 5 viviendas	Vector Priorización
Mayores a 40 viviendas	0.460	0.483	0.459	0.434	0.323	0.432
De 30 a 40 viviendas	0.230	0.241	0.306	0.173	0.316	0.253
De 10 a 30 viviendas	0.153	0.121	0.153	0.263	0.226	0.183
De 5 a 10 viviendas	0.092	0.121	0.051	0.087	0.090	0.088
Menores a 5 viviendas	0.064	0.034	0.031	0.043	0.045	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Magdalena de Cao

IC	0.034
RC	0.030

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

Tabla N° 68: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Ponderación
Material Predominante de las paredes	0.653
Material Predominante de los techos	0.251
Estado de conservación	0.096

Fuente: Elaboración propia

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

a) **Parámetro: Material Predominante de las Paredes**

Tabla N° 69: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	2.00	3.03	5.00	9.09
Adobe o Tapia	0.50	1.00	2.00	5.00	7.14
Quincha (caña con barro)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.03
Piedra con Mortero de barro	0.20	0.20	0.50	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.84	6.86	13.33	23.26
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 70: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Paredes

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.467	0.521	0.442	0.375	0.391	0.439
Adobe o Tapia	0.234	0.260	0.292	0.375	0.307	0.294
Quincha (caña con barro)	0.154	0.130	0.146	0.150	0.130	0.142
Piedra con Mortero de barro	0.093	0.052	0.073	0.075	0.129	0.084
Ladrillo o bloque de cemento	0.051	0.036	0.048	0.025	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.022
RC	0.020


ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 65625

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla N° 71: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1.00	2.00	3.03	7.14	9.09
Madera, Estera	0.50	1.00	2.00	5.00	7.14
Caña o estera con torta de barro	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Calamina	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Concreto de cemento	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.84	6.73	15.64	24.23
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 72: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.481	0.521	0.450	0.457	0.375	0.457
Madera, Estera	0.240	0.260	0.297	0.320	0.295	0.282
Caña o estera con torta de barro	0.159	0.130	0.149	0.128	0.206	0.154
Calamina	0.067	0.052	0.074	0.064	0.083	0.068
Concreto de cemento	0.053	0.036	0.030	0.032	0.041	0.038

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.012
RC	0.011


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66629

c) Estado de conservación

Tabla N° 73: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	3.03	5.00	7.14
Malo	0.50	1.00	2.00	2.00	7.14
Regular	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.20	0.50	0.33	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.17	4.14	6.56	11.50	22.29
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 74: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.46	0.48	0.46	0.43	0.32	0.432
Malo	0.23	0.24	0.30	0.17	0.32	0.254
Regular	0.15	0.12	0.15	0.26	0.22	0.182
Bueno	0.09	0.12	0.05	0.09	0.09	0.088
Muy bueno	0.06	0.03	0.03	0.04	0.04	0.043

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.034
RC	0.030

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

Tabla N° 75: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Resiliencia	Ponderación
Ingreso promedio familiar	0.539
Actividad laboral	0.297
Ocupación principal	0.164

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 76: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia en la dimensión económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1.00	2.00	3.00
Actividad Laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 77: Matriz de normalización de pares de los parámetros de resiliencia en la dimensión económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.545	0.571	0.500	0.539
Actividad Laboral	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de resiliencia en la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Tabla N° 78: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	>2870
Menor del sueldo mínimo	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 850 a 1500 soles	0.50	1.00	2.00	3.03	7.14
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.20	0.33	0.33	1.00	3.03
Mayor a 2860 soles	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.97	6.53	12.36	23.17
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA 64/92
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 79: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.460	0.504	0.459	0.405	0.302	0.426
De 850 a 1500 soles	0.230	0.252	0.306	0.245	0.308	0.268
De 1501 a 2200 soles	0.153	0.126	0.153	0.243	0.216	0.178
De 2201 a 2860 soles	0.092	0.083	0.051	0.081	0.131	0.088
Mayor a 2860 soles	0.066	0.035	0.031	0.027	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.032
RC	0.029

b) Parámetro: Actividad laboral

Tabla N° 80: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	7.14
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.03	7.14
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.33	0.50	1.00	3.03
Otros	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.17	3.97	6.70	11.36	23.32
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Elaboración propia

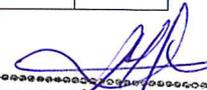

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. C/P N° 66620

Tabla N° 81: Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.460	0.504	0.448	0.440	0.306	0.432
Empresas de servicios	0.230	0.252	0.299	0.267	0.306	0.271
Comercio al por mayor y menor	0.153	0.126	0.149	0.176	0.214	0.164
Hospedajes y restaurantes	0.092	0.083	0.075	0.088	0.130	0.094
Otros	0.064	0.035	0.030	0.029	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.021
RC	0.019

c) Parámetro: Ocupación principal

Tabla N° 82: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.14
Obrero	0.50	1.00	2.00	3.03	5.00
Empleado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.03
Trabajador Independiente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.17	4.03	6.83	11.53	18.17
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

Tabla N° 83: Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.460	0.496	0.439	0.434	0.393	0.444
Obrero	0.230	0.248	0.293	0.263	0.275	0.262
Empleado	0.153	0.124	0.146	0.173	0.167	0.153
Trabajador Independiente	0.092	0.082	0.073	0.087	0.110	0.089
Empleador	0.064	0.050	0.048	0.043	0.055	0.052

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.007
RC	0.006

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Tabla N° 84: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy alto	0.271	$\leq V \leq$	0.449
Alto	0.163	$\leq V <$	0.271
Medio	0.078	$\leq V <$	0.163
Bajo	0.039	$\leq V <$	0.078

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMBA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

Tabla N° 85: Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Grupo etareo de 0 a 5 años y mayores de 65 años. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos.</p> <p>Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que siempre ocurren los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, y/o adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material y/o planchas de calamina y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.271 \leq V \leq 0.449$
Vulnerabilidad Alta	<p>Grupo etareo de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y/o utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, utilizan como fuente de energía la vela u otro y/o la red de energía eléctrica.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años, tienen una actitud escasamente frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que continuamente ocurren.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera y/o planchas de calamina y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo a regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p>	$0.163 \leq V < 0.271$
Vulnerabilidad Media	<p>Grupo etareo de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara y/o la red de energía eléctrica.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, tienen una actitud parcial frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.078 \leq V < 0.163$

9


 ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. OIP N° 66625

Informe de evaluación de riesgo por inundación fluvial en el sector 1 del distrito Chocope, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

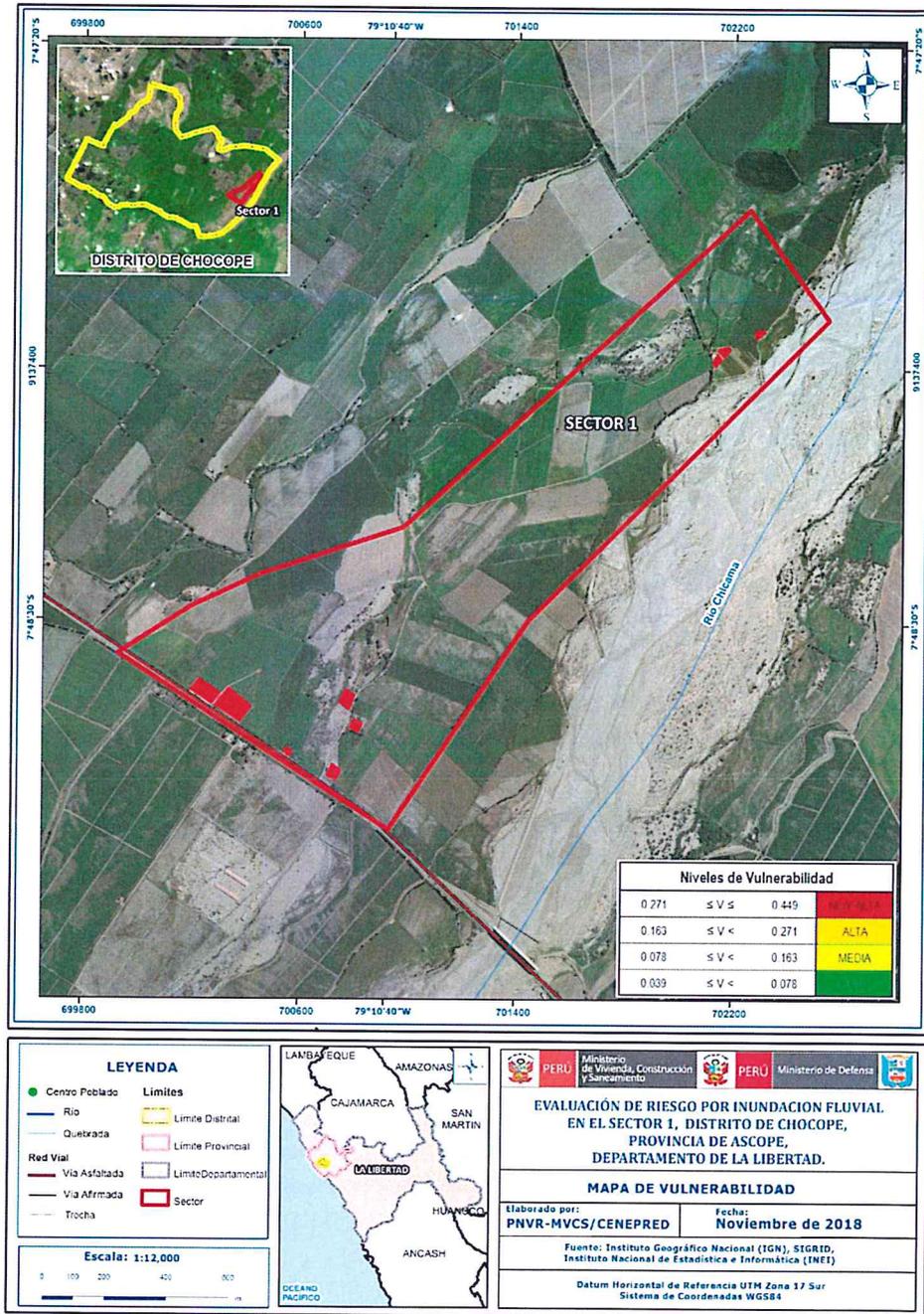
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Baja	<p>Grupo etareo de 15 a 30 años Y/o de 30 a 50 años.Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica.</p> <p>Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p>	$0.039 \leq v < 0.078$

Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 65620

4.6 Mapa de vulnerabilidad

Figura N° 10: Mapa de Vulnerabilidad del Sector 1 – Chocope



Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 65620

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual no ha permitido automatizar el proceso, para lo cual se ha construido una base de datos con información espacial vectorial y alfanumérica georreferenciada, la cual contiene toda la información (cuantitativa y cualitativa) del área de análisis del presente estudio.

Con fines didácticos se mostrará un ejemplo del cálculo aplicado a una fila o registro de la base de datos (la cual corresponde a la información de una vivienda).

Para determinar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgos, se indican los siguientes

Pasos generales que están en función de la información existente en el área de estudio (Parámetros a evaluar del fenómeno natural).

Paso 01. Se determinaron los parámetros de evaluación del peligro Inundación Fluvial y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los Parámetros de evaluación.

$$\sum_{i=1}^n Fenomeno_i \times Descriptor_i = Valor$$

Tabla N° 86: Cálculo del valor de los parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO										
Magnitud		Intensidad		Frecuencia		Periodo de retorno		Duración		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.449	0.265	0.264	0.142	0.156	0.179	0.081	0.076	0.05	0.263	0.204

Fuente: Elaboración propia

Paso 02. Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto. Se consideran los factores condicionantes y desencadenantes (pesos ponderados).

$$\sum_{i=1}^n Factor_i \times Descriptor_i = Valor$$

Tabla N°87: Cálculo del valor de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES								
Geomorfología		Pendiente		Geología		Suelo		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.466	0.26	0.277	0.46	0.161	0.623	0.096	0.482	0.395

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. C.P. N° 66420

Tabla N° 88: Cálculo del valor del factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE		
Precipitación		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1	0.460	0.460

Fuente: Elaboración propia

Paso 03. La susceptibilidad se obtiene al sumar los valores de los factores condicionantes y desencadenantes, se indica en la siguiente fórmula:

$$\text{Fac. Condicionantes} \times \text{Peso} + \text{Fac. Desencadenante} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Tabla N° 89: Cálculo del Valor de la Susceptibilidad

SUSCEPTIBILIDAD				
Factores condicionantes		Factor desencadenante		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.7	0.395	0.3	0.460	0.415

Fuente: Elaboración propia

Paso 04. El valor de peligrosidad se muestra en el cuadro siguiente.

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Tabla N° 90: Cálculo del valor de la peligrosidad

PELIGROSIDAD				
FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.204	0.395	0.415	0.700	0.371

Fuente: Elaboración propia

Paso 05. La vulnerabilidad se analizó considerando las dimensiones social y económica.

DIMENSIÓN SOCIAL

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Tabla N° 91: Cálculo del valor de la Exposición social

EXPOSICIÓN SOCIAL		
Población residente		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1	0.465	0.465

Fuente: Elaboración propia

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$


 ANA MARÍA EMCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 REG. C.P. N° 65450

Tabla N° 92: Cálculo del valor de la Fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						
Abast. De agua		Servicios Higiénicos		Tipo de Alumbrado		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.648	0.272	0.23	0.277	0.122	0.425	0.292

Fuente: Elaboración propia

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Tabla N° 93: Cálculo del valor de la Resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						
Conoc. Ocurrencia pasada de Des.		Capacitación		Actitud		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.539	0.267	0.297	0.249	0.164	0.490	0.298

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Exposición Social} \times \text{Peso} + \text{Fragilidad Social} \times \text{Peso} + \text{Resiliencia Social} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Tabla N°94: Cálculo del valor de la Dimensión Social

EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO	FRAGILIDAD SOCIAL	PESO	RESILIENCIA SOCIAL	PESO	VALOR
0.460	0.623	0.292	0.239	0.298	0.137	0.397

Fuente: Elaboración propia

DIMENSIÓN ECONÓMICA

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Economica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Tabla N° 95: Cálculo del valor de la Exposición económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA		
Viviendas ubicadas en Sector 1		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1	0.435	0.435

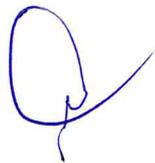
Fuente: Elaboración propia

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Economica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Tabla N° 96: Cálculo del valor de la Fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA						
Material paredes		Material techos		Estado de conservación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.653	0.226	0.251	0.467	0.096	0.414	0.305

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Tabla N° 97: Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA						
Ingreso promedio familiar		Actividad laboral		Ocupación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.539	0.306	0.297	0.275	0.164	0.426	0.316

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Exposición Económica} \times \text{Peso} + \text{Fragilidad Económica} \times \text{Peso} + \text{Resiliencia Económica} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Tabla N°98: Cálculo del valor de la Dimensión Económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	PESO	FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO	RESILIENCIA ECONÓMICA	PESO	VALOR
0.435	0.623	0.305	0.239	0.298	0.316	0.438

Fuente: Elaboración propia

EL VALOR DE LA VULNERABILIDAD ES:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Social} \times \text{Peso} + \text{Económica} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Tabla N° 99: Cálculo del valor de la vulnerabilidad

SOCIAL	PESO	ECONOMICA	PESO	VALOR
0.400	0.397	0.600	0.438	0.422

Fuente: Elaboración propia

Paso N° 06. El valor del riesgo se obtiene:

Tabla N° 100: Cálculo del valor del Riesgo

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR RIESGO
0.371	0.422	0.156

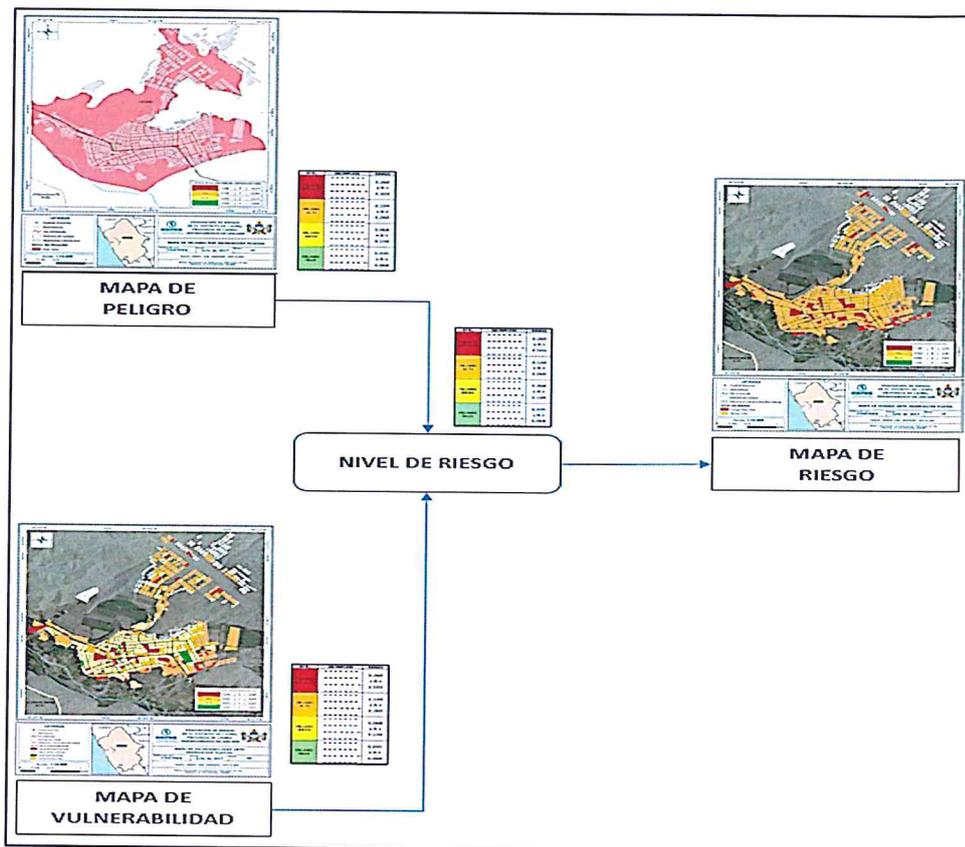
Fuente: Elaboración propia

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en la base de dato SIG asociado a cada polígono que representa la unidad de análisis, que para el presente estudio es la vivienda.

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el grafico N° 15.


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2. Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por Inundación Fluvial en el Sector 1 de distrito de Chocope se detallan a continuación:

Tabla N° 101: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.078	≤ R ≤	0.202
ALTO	0.025	≤ R <	0.078
MEDIO	0.006	≤ R <	0.025
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por Inundación Fluvial en el Sector 1 del Distrito de Chocope es el siguiente:

Tabla N° 102: Matriz de riesgo

PMA	0.449	0.035	0.073	0.122	0.202
PA	0.287	0.022	0.047	0.078	0.129
PM	0.151	0.012	0.025	0.041	0.068
PB	0.073	0.006	0.012	0.020	0.033
		0.078	0.163	0.271	0.449
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia


ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

5.2.3. Estratificación del riesgo

Tabla N° 103: Estratificación del Nivel de Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Población de grupo etareo de 0 a 5 años y mayores de 65 años. Viviendas ubicadas en el sector 1 mayores a 51 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos y/o tienen pozos sépticos y/o utilizan como fuente de energía la red eléctrica. Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que siempre ocurren los desastres. Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay y/o adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material y/o planchas de calamina y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo a malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p> <p>Con una anomalía de 2,000 % - 5,000 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, con un periodo de retomo de 100 a 200 años y una duración superior a las 24 horas, presentan cercanía a una fuente de agua menor a 20 m. con pendiente < 5°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable, situados en depósitos aluviales recientes (Qr-al), Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.</p>	$0.078 \leq R \leq 0.202$
Riesgo Alto	<p>Población de grupo etareo de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Viviendas ubicadas en el sector 1 entre 41 a 50 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos y/o pozos sépticos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro y/o la red d energía eléctrica.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años, tienen una actitud escasamente frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que continuamente ocurren.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera y/o planchas de calamina, la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular a malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p> <p>Con una anomalía de 1,000 % – 2,000 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración entre 10 a 24 horas. Presenta cercanía a una fuente de agua entre 20 – 100 ml. con pendientes < 5°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable y/o terraza aluvial, situados sobre depósitos fluviales y/o depósitos aluviales recientes (Q-al), por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.025 \leq R < 0.078$

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

Informe de evaluación de riesgo por inundación fluvial en el sector 1 del distrito Chocope, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

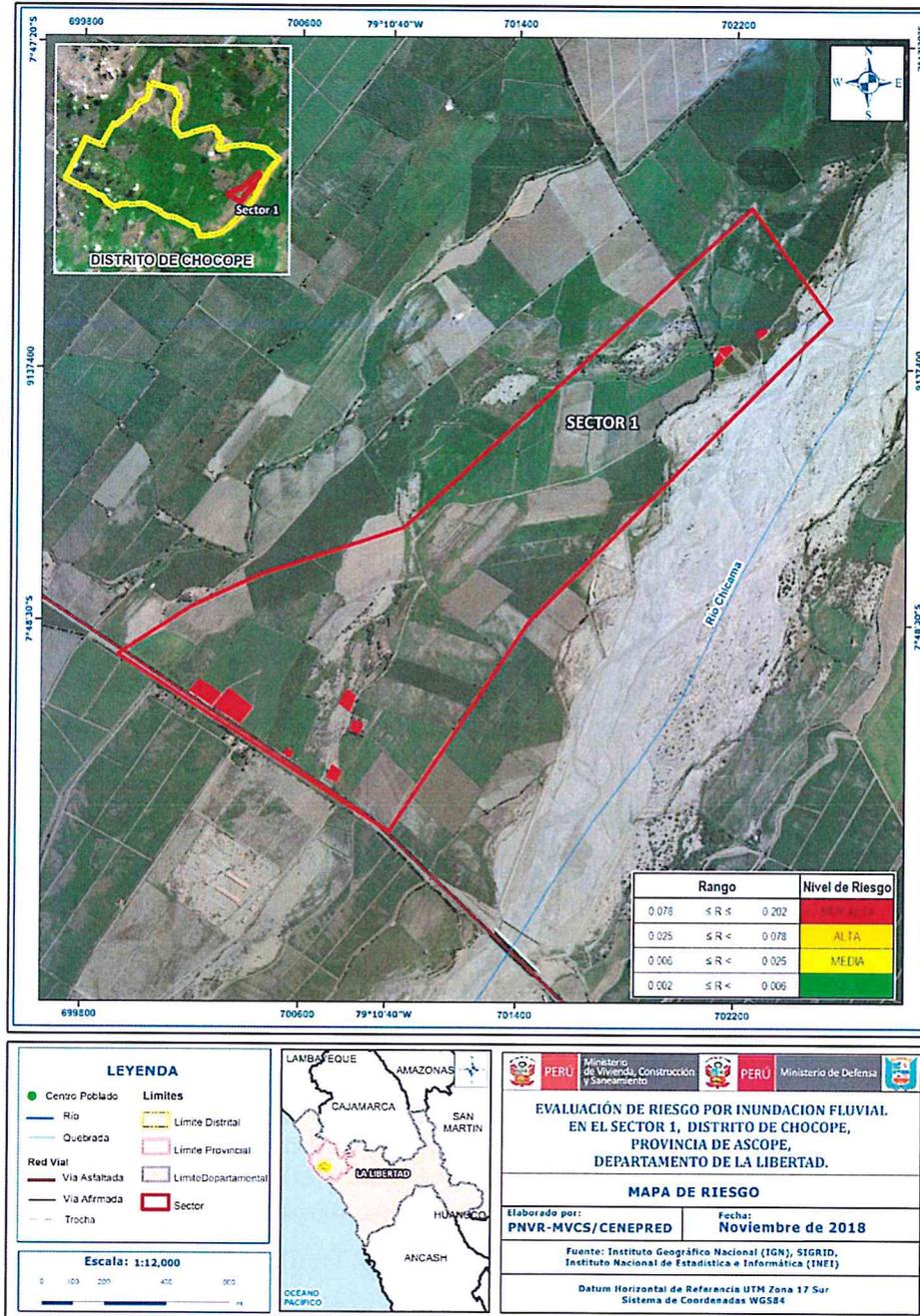
NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Medio	<p>Población de grupo etareo de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Viviendas ubicadas en el sector 1 entre 30 a 400 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara y/o la red eléctrica.</p> <p>Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, tienen una actitud parcial frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p> <p>Con una anomalía de 500 - 1000 % superior a su normal climática, de magnitud moderada, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración entre 5 a 10 horas. Presenta cercanía a una fuente de agua entre 100 – 500 ml. con pendientes < 5° y/o cercanía de 500 a 1000 ml. con pendientes de 5° a 15°, presenta geomorfología de Mantos de arena, situados en Granito y/o depósitos eólicos, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.</p>	$0.006 \leq R < 0.025$
Riesgo Bajo	<p>Población de grupo etareo de 15 a 30 años y/o de 30 a 50 años. Viviendas ubicadas en el sector 1 menos de 20 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica.</p> <p>Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p> <p>Con una anomalía de 300 - 500 % y/o 200 -300 % superior a su normal climática, de magnitud lenta a muy lenta, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración entre 1 a 5 horas. Presenta cercanía a una fuente de agua mayor a 1000 ml. con pendientes entre 5° a 15°, con una geomorfología Relieve de colina y lomada en roca intrusiva, situado en Formación Chicama, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.</p>	$0.002 \leq R < 0.006$

Fuente: Elaboración propia


 ANA MARÍA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

5.2.4. Mapa del riesgo

Figura N° 11: Mapa de Riesgo del Sector 1 del distrito Chocope



Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Rég. CIP N° 66620

5.3. Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el Sector 1 del distrito Chocope a consecuencia del impacto del peligro por Inundación fluvial.

Los efectos probables en el área de influencia del Sector 1 – Chocope ascienden a S/. 2'362,900 soles de los cuales S/. 1'645,000 corresponde a los daños probables y S/. 671,000 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla N° 104: Efectos probables del área de influencia: Sector 1 – Chocope

Efectos probables		cantidad	C.U	Total	Daños probables	Perdidas probables
Daños probables						
16 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	Unidad	16	40000	640,000	640,000	
67 Viviendas construidas con material precario (*)	Unidad	67	15000	1,005,000	1,005,000	
Perdidas probables						
Costos de adquisición de carpas	Carpas	2	500	1,000		1,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	Módulos	67	10000	670,000		670,000
Gastos de atención de emergencia				46,900		
Total				2,362,900	1,645,000	671,000

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

(*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material.

ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

5.4 Zonificación del riesgo.

Se definen los siguientes criterios:

Tabla N° 105: Zonificación del Riesgo

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
Riesgo muy Alto	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reubicadas, o protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es Regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de estos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia del.
Riesgo Inexistente	Los Indicadores del peligro son inexistentes.	Zonas de Asentamientos Humanos e inversiones sociales, económicas entre otros.

Fuente: Elaboración propia


ANA MARÍA ENCALADA PUMIA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

5.5. Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres

La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.

5.5.1. De orden estructural

- Construcción de muros de contención en el Río Chicama
- Construcción de sistemas de drenaje en las quebradas aledañas al Centro Poblado Careaga.
- Diseñar un sistema de drenaje urbano para las aguas de escorrentía producidas por precipitaciones anómalas intensas de acuerdo con la normativa vigente.
- Diseño y mejoramiento de los canales para la evacuación de aguas que atraviesan la ciudad de Este a Oeste como es el caso del Centro Poblado Careaga.

5.5.2. De orden no estructural

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Ascope y del distrito de Chocope (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por Inundación Fluvial, a fin de que la población pueda evacuar anticipadamente ante un probable evento adverso.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundación Fluvial.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia por inundación fluvial.
- Evitar la construcción de las viviendas en zonas cercanas a los canales de río y zonas de encharcamiento que no tengan canales de evacuación de lluvias.



ANA MARÍA ENCALADA PUEBLO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. De la evaluación de las medidas

6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 106: Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

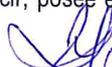
b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 107: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Inundación Fluvial pueda ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.


ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66620

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 108: Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

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

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Tabla N° 109: Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Valor	Descriptor	Descripción
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes
2	Media	Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que las Medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a reducir las Lesiones grandes en las personas, la pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.

e) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 110: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. OIP N° 66620

De lo anterior se obtiene que la Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Inundación Fluvial en el Sector 1 del distrito de Chocope es de nivel 3 – Inaceptable, se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

e) Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

Tabla N° 111: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Control del Riesgo

a) Prioridad de Intervención

Tabla N° 112: Prioridad de Intervención

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

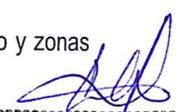
Fuente: Elaboración propia

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

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

De orden estructural:

- Construcción de muros de contención en el Río Chicama
- Construcción de sistemas de drenaje en las quebradas aledañas al Centro Poblado Careaga.
- Evitar la construcción de las viviendas en zonas cercanas a los canales de río y zonas de encharcamiento que no tengan canales de evacuación de lluvias.


ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 66620

De orden no estructural

Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia por inundación fluvial.

Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por Inundación Fluvial, a fin de que la población pueda evacuar anticipadamente ante un probable evento adverso.

Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundación Fluvial.



ANA MARÍA ENCALADA PUMBA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 65629

BIBLIOGRAFÍA

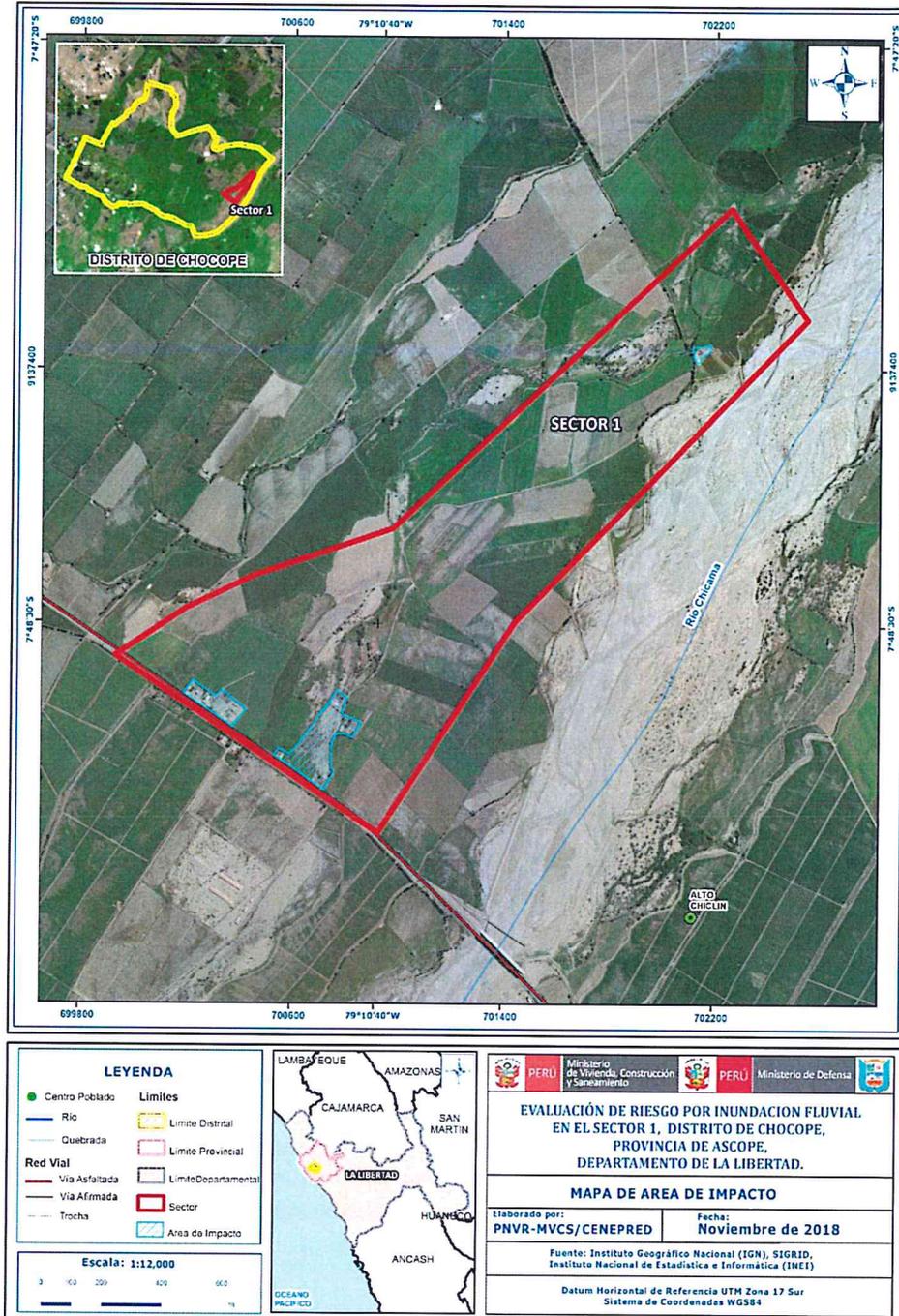
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de llluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Periodo de Retorno de las llluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.
- Prospección de Recursos de Rocas y Minerales Industriales en la Región Piura, Lima, 2017
- INGEMMET, Boletín Serie B: Geología Económica N° 35
- BOLETIN No. 17 GEOLOGIA DE LOS CUADRANGULOS DE PUEMAPE, CHOCOPE, OTUZCO, TRUJILLO, SALAVERRY Y SANTA (Hojas 16-d. 1()-e, 1<>-f, 17-e, 17-f, 1-f)
- INGEMMET NOVIEMBRE DE 1967.


ANA MARÍA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg./CIP N° 66829

9

ANEXO

Figura N° 12: Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
ANA MARIA ENCALADA PUMA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 REG. CIP N° 88110

LISTA DE TABLAS

- Tabla N° 1- Coordenadas del distrito de Chocope
Tabla N° 02- Ruta hacia Chocope
Tabla N° 03 – Características de la Población
Tabla N° 04 – Población según Grupo de Edades
Tabla N° 05 – Material Predominante en las Paredes
Tabla N° 06 – Material Predominante en los Techos
Tabla N° 07 – Viviendas con Abastecimiento de Agua
Tabla N° 08 – Viviendas con Disponibilidad de Servicios Higiénicos
Tabla N° 09 – Tipo de Alumbrado
Tabla N° 10 – Nivel Educativo
Tabla N° 11 – Actividad Económica según Centro de Labor
Tabla N° 12: Rangos de pendientes
Tabla N° 13 - Caracterización de Extremos de Precipitación
Tabla N° 14- Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017
Tabla N° 15 – Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud
Tabla N° 16: – Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud
Tabla N° 17 – Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad
Tabla N° 18 – Matriz de normalización de pares del parámetro intensidad
Tabla N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia
Tabla N° 20 – Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia
Tabla N° 21- Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de retorno
Tabla N° 22- Matriz de normalización de pares del parámetro Periodo de retorno
Tabla N° 23- Matriz de comparación de pares del parámetro duración
Tabla N° 24 – Matriz de normalización de pares del parámetro duración
Tabla N° 25- Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación
Tabla N° 26 – Matriz de normalización de pares del parámetro evaluación
Tabla N° 27 – Factores de la Susceptibilidad
Tabla N° 28 – Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalía de Precipitación
Tabla N° 29 – Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalía de Precipitación
Tabla N° 30 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología
Tabla N° 31 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geología
Tabla N° 32 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología
Tabla N° 33 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología
Tabla N° 34 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente
Tabla N° 35 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente
Tabla N° 36 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes
Tabla N° 37 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes
Tabla N° 38 – Población Expuesta
Tabla N° 39 – Viviendas Expuestas
Tabla N° 40 – Niveles de Peligro
Tabla N° 41 – Estratificación del peligro
Tabla N° 42 – Parámetro de Dimensión Social
Tabla N° 43 – Parámetro de la Exposición en la Dimensión Social
Tabla N° 44 - Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etereo



ANA MARIA ENCALADA PUM.
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 66520

- Tabla Nº 45 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etareo
- Tabla Nº 46 – Parámetro de la Fragilidad en la Dimensión Social
- Tabla Nº 47 - Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad
- Tabla Nº 48 - Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Fragilidad
- Tabla Nº 49 - Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua
- Tabla Nº 50 - Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua
- Tabla Nº 51 - Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio Higiénico
- Tabla Nº 52 - Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos
- Tabla Nº 53 - Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado
- Tabla Nº 54 - Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado
- Tabla Nº 55: Parámetro de la Resiliencia en la Dimensión Social
- Tabla Nº 56 - Matriz de comparación de pares de los Parámetros de Resiliencia
- Tabla Nº 57 - Matriz de normalización de pares de los parámetros de Resiliencia
- Tabla Nº 58 - Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres
- Tabla Nº 59 - Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres
- Tabla Nº 60 - Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en gestión de riesgos de desastres
- Tabla Nº 61 - Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en gestión de riesgos de desastres
- Tabla Nº 62 – Matriz de comparación de pares del parámetro Aptitud Frente al Riesgo
- Tabla Nº 63 – Matriz de normalización de pares del parámetro Aptitud Frente al Riesgo
- Tabla Nº 64 - Parámetro de Dimensión Económica
- Tabla Nº 65 - Parámetro de Dimensión Económica
- Tabla Nº 66 – Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chocope
- Tabla Nº 67 – Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chocope
- Tabla Nº 68 - Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Económica
- Tabla Nº 69 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Paredes
- Tabla Nº 70- Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Paredes
- Tabla Nº 71 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos
- Tabla Nº 72 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos
- Tabla Nº 73 - Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación
- Tabla Nº 74 - Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación
- Tabla Nº 75 - Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Económica
- Tabla Nº 76 - Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia en la dimensión económica
- Tabla Nº 77 - Matriz de normalización de pares de los parámetros de resiliencia en la dimensión económica
- Tabla Nº 78 - Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar
- Tabla Nº 79 - Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Gráfico N°10: Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Casa Grande

Gráfico N° 11. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Chocope

Gráfico N° 12 – Metodología para Determinar el Nivel de Peligrosidad

Gráfico N° 13 - Flujograma general del proceso de análisis de información

Gráfico N° 14 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.

Gráfico N° 15 – Flujograma para estimar los niveles del riesgo

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación del Sector 1 del Distrito de Chocope

Figura N° 2 – Mapa Geológico

Figura N° 3 – Mapa Geomorfológico

Figura N° 4 – Mapa de Pendientes

Figura N° 05- Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017

Figura N° 6- Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Casa Grande

Figura N° 7- Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el sector 1 del distrito Chocope

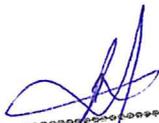
Figura N° 8 – Mapa de Elementos Expuestos

Figura N° 9 – Mapa de Peligro por Inundación Fluvial en el Sector 1 – Chocope

Figura N° 10 – Mapa de Vulnerabilidad Sector 1 – Chocope

Figura N° 11 - Mapa de Riesgo Sector 1 – Chocope

Figura N° 12 – Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017


ANA MARIA ENCALADA PUMA
INGENIERA GEÓGRAFA
REG. CIP N° 65120